



Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti

ročník 28

Supplement č. 2 (14)

Xerothermní vegetace středoevropského prostoru

Změny ve vegetaci

Referáty z 3. česko-slovenského geobotanického semináře,
Skalice u Litoměřic, České středohoří, 13. – 17. 6. 2005

JIŘÍ KOLBEK, MILAN VALACHOVIČ (eds)



**Slovenská botanická spoločnosť pri SAV
Bratislava 2006**

Vydáva: Slovenská botanická spoločnosť pri SAV, Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava

Výkonní redaktori: Jiří Kolbek, Milan Valachovič

Technický redaktor: Milan Valachovič

Adresa redakcie: Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava, tel. 02/59426121,

e-mail: igor.mistik@savba.sk

Fotografia na prvej strane obálky: *Astragalus exscapus*, vzácny druh kamenistých strání na kopci Raná.

Autor: Milan Valachovič

Tlač: Vydavateľstvo STU, Bratislava

Náklad: 150 kusov

ISBN 80-969265-4-3

EAN 9788096926541

Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti
pri Slovenskej akadémii vied

ročník 28, Supplement 2 (14)

Xerothermní vegetace stredoevropského priestoru

Zmeny ve vegetaci

JIŘÍ KOLBEK, MILAN VALACHOVIČ (eds)

referáty z

3. česko-slovenského geobotanického semináře,
Skalice u Litoměřic, České středohoří, 13. – 17. 6. 2005

Slovenská botanická spoločnosť pri SAV

Bratislava 2006

M 106550



Recenzenti:

TOMÁŠ ČERNÝ
MONIKA JANIŠOVÁ
JIŘÍ KOLBEK
KAREL KUBÁT
DANIELA MICHÁLKOVÁ
ZDENKA NEUHÁUSLOVÁ
FRANTIŠEK NOVÁK
JANA SADLOŇOVÁ
IVETA ŠKODOVÁ
MILAN VALACHOVIČ

2006/6323

Grafická úprava:

MILAN VALACHOVIČ



Zpracování většiny českých příspěvků a financování sborníku bylo podpořeno grantem GA AV ČR A6005202 „Klasifikace kritických sytaxonů xerothermní vegetace České republiky“.

ISBN 80-969265-4-3
EAN 9788096926541

© Slovenská botanická spoločnosť pri SAV

Slovo úvodem

V roce 2000 a 2002 se konaly první dva česko-slovenské geobotanické semináře po rozdělení společného státu, na kterých se podílelo 32 účastníků, zaznělo na nich 28 přednášek a navštíveno bylo 30 lokalit na Krivoklátsku, Velké a Malé Fatře a Turčianské kotlině. Programy těchto seminářů a 19 příspěvků bylo díky Slovenské botanické společnosti publikováno v suplementu SBS (Kolbek & Valachovič 2004).

Semináře měly velice příznivou odezvu a možnost seznámit se s kolegy ze zahraničního pracoviště a s jejich projekty přivítala většina zúčastněných. Z pozitivních reakcí na společné akce vyšel i návrh na přirozené pokračování seminářů.

Třetí česko-slovenský geobotanický seminář se konal tentokrát v České republice, v přírodovědecky cenném území Českého středohoří. Za místo setkání ve dnech 13. – 17. 6. 2005 byla zvolena Skalice u Litoměřic. Na semináři zazněly příspěvky spadající do dvou témat:

- 1) Xerothermní vegetace středoevropského prostoru,
- 2) Změny ve vegetaci.

17 účastníků předneslo stejný počet odborných referátů a navštívilo 11 lokalit převážně xerothermní vegetace Českého středohoří a vegetace pískovců Českého Švýcarska. Přednášky označené v programu hvězdičkou (*) jsou součástí tohoto sborníku; ostatní přednášky publikované na jiných místech jsou zmíněny alespoň abstrakty. Příspěvky byly aktualizovány do doby odevzdání rukopisů a všechny podrobeny recenzí.

Program

13. 6. – pondělí, příjezd do Skalice

exkurze: *Bílé stráně u Pokratic* (J. Kolbek a K. Kubát)

přednášky:

- * Uvítání a zahájení semináře (J. Kolbek a M. Valachovič)
- * České středohoří a jeho výjimečné postavení ve flóře Čech (K. Kubát)
- * Přírodní poměry a přehled hlavních vegetačních typů Českého středohoří (J. Kolbek)
- * Poznámky k některým syntaxonům teplomilných doubrav, dubohabřin a borů v České republice (Z. Neuhäuslová)
- * Výskyt xerothermních lesných spoločenstiev vo vzťahu k morfológii stanovišť na príklade Devínskej Kobyly (J. Sadloňová)

14. 6. – úterý

exkurze: *Černčí, Vědlice, Skalky, Satan* (J. Kolbek a K. Kubát)

přednášky:

- * Kritické syntaxony xerothermní nelesní vegetace České republiky (J. Kolbek)
Spoločenstvá zväzu *Cirsio-Brachypodium pinnati* v Bielych Karpatoch a ich viacročná dynamika (I. Škodová)
- * Diverzita prirodzených rastlinných spoločenstiev vrchu Rohatín v Strážovských vrchoch (D. Michálková)
Xerothermné nelesné spoločenstvá na Vrchnej hore pri Stupave (Malé Karpaty) (K. Hegedúsová)
- * Dynamika druhov vyšších rastlín vo vybraných xerothermných travinnobylinných spoločenstvách (M. Janišová)

15. 6. – středa

exkurze: *Raná, Oblík, Svinky* (J. Kolbek)

přednášky:

- * Priestorová distribúcia rastlín v závislosti od vlhkostných pomerov na pieskoch Borskej nížiny (M. Valachovič a I. Jarolímek)
- * Stepní otázka a historická interpretace nelesní vegetace suchých biotopů v České republice (J. Sádlo)
Invaze vejmutovky v Českém Švýcarsku (H. Härtel a J. Wild)
- * Zhodnotenie zmien v štruktúre spoločenstiev invázných rastlín v pobrežných biotopoch rieky Moravy (M. Zaliberová a I. Jarolímek)
- * Luční vegetace a problémy klasifikace jejích změn (D. Blažková)

16. 6. – čtvrtek

exkurze: *České Švýcarsko* (H. Härtel), *Babinské louky* (J. Kolbek)

přednášky:

- * Fenolické látky a jejich vliv na dynamiku vegetace – Effect of phenolics on vegetation dynamics (M. Kovářová)
Využití leteckých snímků při studiu invaze *Heracleum mantegazzianum* v CHKO Slavkovský les (J. Müllerová)
Metodické přístupy studia změn vegetace v čase (J. Wild)

Zakončení semináře rozpravou a společným posezením – výhled do budoucna.

17. 6. – pátek

exkurze: *Radobýl a okolí* (J. Kolbek a K. Kubát), odjezd

Poděkování

Účastníci semináře děkují Slovenské botanické společnosti za možnost zveřejnění příspěvků, doc. dr. Karlovi Kubátovi, CSc., z Pedagogické fakulty Ústí n. L. za seznámení s přírodními podmínkami Českého středohoří a spoluvedení exkurzí a Tělovýchovné jednotě ve Lbíně za poskytnutí levného ubytování a vhodných podmínek k prezentaci.

Přítomnost českých účastníků na semináři, příprava a financování tohoto sborníku a většiny článků českých autorů byla podpořena grantem GA AV ČR A6005202 „Klasifikace kritických syntaxonů xerothermní vegetace České republiky“.

Literatura

Kolbek J. & Valachovič M. (eds), 2004: Vegetační výzkum a mapování regionů. Hranice v geobotanice. – Bull. Slov. Bot. Společn., Bratislava, Suppl. 11: 1 – 234.

RNDr. Jiří Kolbek, CSc., DSc.

V Praze, 29. 8. 2006

České středohoří a jeho výjimečné postavení ve flóře Čech

The České středohoří Mts. and its outstanding place in the Bohemian flora

KAREL KUBÁT

Katedra biologie PFF UJEP, CZ-400 96 Ústí nad Labem, e-mail: kubatk@sci.ujep.cz

Abstract: The Bohemian Midlands (České středohoří Mts) belongs to the floristically richest areas of Bohemia. This is because of synergic influence of geologic, geomorphologic and climatic factors. The most important rocks are ultra-basic Tertiary basalts, trachytes and Cretaceous sediments.

The south-western part of the Bohemian Midlands at the north of the town Louny is situated along the edge of a very dry and relatively warm region of Žatec (Louny; mean annual average of precipitation 466 mm, mean annual temperature 8,7 °C). In particular, south-western slopes are extremely dry (high evaporation, limited use of rainstorm water). This causes a very slow succession of woody species to these habitats. Some areas remained permanently deforested through the whole period of Quaternary, certainly to and extent due to the influence of Neolithic farmers. The flora contains important number of species with sub-continental distribution, such as *Stipa zaleskii*, *Helictotrichon desertorum* subsp. *basalticum*, *Orobanche coerulescens*, *Allium strictum*. Such herbaceous cover is sometimes compared to continental steppes.

The south of the middle part of the Bohemian Midlands between the municipalities of Třebenice and Liběšice is relatively warm, but is not extremely dry (Litoměřice: 473 mm; 8,5 °C). Perialpidic basiphilous thermophilous oak woodlands and their substitute communities (in particular alliances *Geranium sanguinei*, *Prunion fruticosae*, *Bromion*) represent a significant phenomenon at the alkaline calcareous Upper Cretaceous sediments, with many species of sub-Mediterranean distribution (*Quercus pubescens*, *Trigonella monspeliaca*, *Artemisia alba* [ind.?). Grapes are grown with great success there (Velké Žemoseky).

North-eastern part of the Bohemian Midlands is more cold and humid (Česká Kamenice: 817 mm, 6,8 °C). More acid rocks prevail there, such as sandstones of Merboltice formation. Natural forest communities include particularly herb-rich beech woodland; the flora contains species of sub-Atlantic geoelement.

Through the canyon of the Elbe River, some relatively thermophilic species penetrate up to the town of Děčín or even to the Saxony, other species move to the other direction towards Bohemia (*Corrigiola litoralis*, some adventives).

Keywords: bibliography, endangered plants, floristic elements, plant invasions, the České středohoří Mts.

Použitá nomenklatura: Kubát et al. 2002.

Flóra Českého středohoří a jeho nejbližšího okolí je v mnoha ohledech přinejmenším v rámci Čech mimořádná. Příčinu je možné hledat v neobvyklém spolupůsobení podmínek geologických, geomorfologických, klimatických i historických. Nezanedbatelný význam mělo a má samozřejmě i působení člověka v krajině – od prvních zemědělců až do současnosti.

Geologie a geomorfologie

České středohoří je neovulkanické pohoří; jeho současný ráz je výsledkem třetihorní sopečné činnosti, při které byly proraženy mohutné vrstvy křídových sedimentů, a následné eroze.

Ve svrchní křídě zaplavilo Český masiv mělké moře, ve kterém se asi za 12 mil. let usadily vrstvy sedimentů až několik set metrů silné. V jihozápadní části území, zhruba po linii Libouchec – Ústí n. L. – Litoměřice, jsou tvořeny vápnitými jílovci, slínovci a jílovitými vápenci, které tvoří geologický podklad floristicky mimořádně bohatých bílých stráni. Na severovýchod od této linie převažují kyselé a proto mnohem chudší pískovce merboltického souvrství.

Hlavní období sopečné činnosti proběhlo před 40 až 16 mil. let. Pod vlivem alpinského vrásnění došlo k hlubinnému porušení zemské kůry, které umožnilo vystoupit roztaveným hmotám k povrchu; zprvu převládaly olivinické čediče, později bezolivinické, tzv. tefrity, doprovázené vysokou produkcí tufů.

Na modelování krajiny se výrazně podílela eroze, probíhající již od třetihor. Během čtvrtohor poklesla hladina Labe o více než 100 m, úměrně tomu se měnila i okolní krajina. Potoky chudé na vodu vytvořily hluboká asymetrická údolí (např. Průčelská rokle). Současné kupy a kužele středohorských vrchů jsou vesměs vypreparované přírodní dráhy (Raná, Milá, Radobýl) nebo intruze (Oblík, Lovoš), někdy lakolitové povahy (Lipská hora, Borečský vrch, Milešovka, Mariánská skála). Ploché terénní tvary především na pravém břehu Labe jsou relikty čedičových lávových proudů (Holý vrch u Kundratic, Hamenná hůra, Dubí hora atd.).

Během nejchladnějších období kvartéru docházelo k přemísťování obrovského množství prachových zvětralin větrem. Vznikly až 20 m silné vrstvy spraší a sprašových hlín; místy byly ukládány jako sprašové závěje na závětrných východních úpatích vrchů. Mrazové zvětrávání přispělo ke vzniku kamenitých až balvanitých svahových sedimentů – drolin; materiál z nich byl soliflukci transportován někdy až stovky metrů od místa jejich původní akumulace.

Na kontaktu svahových sedimentů a křídového podloží na strmých svazích docházelo a dosud dochází k drobným i rozsáhlým sesuvům. Výsledkem mohou být drobné nátrže svahů (někdy podmiňující vznik tzv. ledových jam), ale i značné hospodářské škody (např. v obci Klapý pod Házmburkem).

Z floristického hlediska velmi významné je území charakteristické výskytem hořkých vod severně od Ohře mezi Bylany, Zaječicemi, Lenešicemi, Vojnicemi a Čížkovicemi. Halofilní flóra, charakterizující tuto část středního a dolního Poohří, přežívá v současnosti jen v nepatrných zbytcích. Roztroušené až poměrně hojné jsou např. druhy *Trifolium fragiferum*, *Melilotus dentata* a *Tetragonolobus maritimus*, velmi vzácné *Glaux maritima*, *Plantago maritima* subsp. *ciliata* a *Spergularia salina*, vyhynulé *Scorzonera parviflora*, *Spergularia maritima* a *Taraxacum bessarabicum*.

Klíma

Jižní a jihozápadní okraj Českého středohoří je řazen do podnebného okrsku B₁, kam patří území mírně teplá, suchá, s mírnou zimou. Velmi suché klima okolí Žatce bývá obvykle sváděno na dešťový stín Krušných hor, zdá se však, že příčin bude víc. V každém případě je průměrný roční úhrn srážek v Žatci jen 441 mm (za období 1901–1950), v Lounech 466 mm, v Litoměřicích 473 mm, ale v severovýchodním cípu Českého středohoří v České Kamenici již téměř dvojnásobek, 817 mm; vzdálenost mezi Louny a Českou Kamenicí je asi 65 km, Louny leží o 116 m níž (185 m n. m.).

Velmi strmý srážkový gradient je i ve směru z jižního okraje Středohoří do jeho vyšších poloh. Např. z Litoměřic (473 mm) je do Sebusína (536 mm) jen asi 8 km. Z Třebenic (493 mm) do Milešova (607 mm) 7 km.

Roční úhrn srážek kolem 400 až 450 mm je považován v našich podmínkách za limitující pro růst lesa. Skutečné množství vody, které je rostlinám k dispozici na jižních svazích, je jistě menší než odpovídá hodnotám naměřeným. Rychlé přibývání srážek od jižního okraje Českého středohoří na sever může být dostatečným vysvětlením, proč je např. na jižním svahu Rané méně dřevin než na jižním svahu Milé.

Subkontinentální flóra Českého středohoří

Na jižních svazích Rané, Oblíku a dalších neovulkanických vrchů severního Lounska jsou mnohahektarové porosty, ve kterých jsou dominantní kavyly (*Stipa* sp. div.). Při návštěvě těchto lokalit v době dozrávání obilek, kdy jsou strážně stříbrné jejich pérnatými osinami, je těžké se ubránit srovnání těchto ekosystémů se subkontinentálními stepmi; ve střední Evropě bychom podobné porosty jinde hledali marně.

Není divu, že tzv. otázka stepní byla svého času velmi aktuální a diskutovaná. Zastánci názoru, že se skutečně jedná o extrazonální ostrůvky analogické subkontinentálním stepím

(J. O. Martinovský, J. Jeník, V. Ložek aj.) argumentovali přítomností černozemních půd, které nenesly stopy po dlouhodobějším zalesnění, absenci lesních měkkýšů ve spraši i v půdách na nich vzniklých a neobvyklou koncentrací subkontinentálních druhů cévnatých rostlin. Odpůrci (J. Slavíková, J. Moravec a další) oponovali především tím, že stepi jako klimax jsou podmíněny makroklimaticky, kdežto na Lounsku jde o edaficky blokováná sukcesní stadia; pedologické poměry spolu se svahovým klimatem neumožňují dosažení koncového stádia sukcese, kterým je les.

Dřeviny pronikají na velmi suché stepní svahy jen pomalu; omezovány jsou mj. extrémně suchými roky, občasnými požáry a specifickým mezoklimatem, dříve také pastvou. Mezoklima jižních svahů se však odvíjí od makroklimatu území, které se na severním Lounsku vyznačuje malým množstvím srážek; strmé svahy, vystavené slunci, větru a rychlému odtoku vody z přivalových dešťů, jsou ještě mnohem sušší než odpovídá dlouhodobým průměrům. Z dřevin snáší relativně nejlépe extrémní podmínky na stepních svazích *Robinia pseudacacia*, která byla do volné krajiny na Lounsku vysazovaná již začátkem 19. stol., ne-li ještě dříve.

Zdá se, že půdní poměry mohou účinně omezit nástup dřevin jen v aridních územích. V místech s vyšším ročním úhrnem srážek jsou svahy neovulkanických vrchů, morfologicky ani petrograficky se nelišící od vrchů Lounského středohoří, porostlé lesem; plošně nevelké zbytky primárního bezlesí se zachovaly nanejvýš při skalních výchozech poblíž temene vrchů. Příkladem mohou být hradní vrchy Ronov, Bezděz nebo Ralsko, které byly ve středověku (a většinou i mnohem později) bezlesé.

Na severním Lounsku je neobvyklá koncentrace druhů rostlin se subkontinentálním rozšířením. Některé z nich zde dosahují západní hranici celkového, velmi rozsáhlého areálu (*Stipa zalesskii*, *Helictotrichon desertorum* subsp. *basalticum*), jiné jsou v celé střední Evropě vzácné až velmi vzácné (*Orobanchae coerulea*, *Allium strictum*, *Astragalus austriacus*, *Stipa dasyphylla*, *Hieracium echinoides* aj.). Ve všech případech se jedná o druhy heliofilní, vázané na bezlesí. K jejich přežití na Lounsku bezpochyby přispěli první zemědělci, kteří udrželi krajinu alespoň částečně bezlesou i přes období klimatického optima v atlantiku. Zdá se, že rostliny subkontinentálních stepí našly dostatečně příhodné podmínky v tehdejší stepi kulturní.

Subkontinentální druhy pronikají jednotlivými lokalitami podle jižního okraje Českého středohoří až téměř po Litoměřice (Radobýl), výjimečně údolím Labe pod Ústí n. L.

Submediteránní flóra Českého středohoří

Druhy submediteránního geoelementu rostou především při jižním okraji střední části Českého středohoří přibližně od Třebenic po Litoměřice a odtud úzkým pruhem po opukových stráních po Třebužičky. Kaňonem Labe pronikají pod Velké Žernoseky, jednotlivými lokalitami zasahují až k Ústí n. L. Tento geoelement je reprezentován především *Quercus pubescens* a druhy, doprovázejícími šipákové doubravy.

Mezoklimatické rozdíly mezi stanovišti či lokalitami subkontinentální a submediteránní flóry jsou natolik velké, že typické rostliny obou geoelementů se prakticky nepotkávají (i když vzdálenosti mezi lokalitami nemusí být velké). Výjimkou je Kalvárie u Velkých Žernosek, kde nedaleko od sebe rostou *Orobanchae coerulea*, *Stipa dasyphylla*, *Quercus pubescens* a *Ceterach officinarum*. Dub *Quercus pubescens* je udáván z jediné lokality na Lounsku, z Oblíku (Prokeš 1913); snahy ověřit výskyt nebyly úspěšné.

České středohoří je jediné území v Čechách, kde roste ve volné přírodě *Sorbus domestica*. Všeobecně (a snad i oprávněně) je přijímán názor, že jde o taxon v Čechách nepůvodní, kdysi pěstovaný pro jedlé plody a velmi kvalitní dřevo (používané mj. na výrobu šroubů k vinařským lisům). Shoda severočeských arelů *Q. pubescens* a *S. domestica* je překvapivá (Kubát & Dunder 2003). Stejně pozoruhodná je podobnost arely *Q. pubescens* se

současným pěstováním vinné révy, které se velkoplošně provozuje především v okolí Třebenic, mezi Litoměřicemi a Velkými Žernosekami a na Roudnicku. V této souvislosti si zaslouží zmínku přírodní památka Lužické šipáky u obce Lužice (okr. Most). Jedná se o jedinou lokalitu *Q. pubescens* při západním okraji Českého středohoří a současně o jedinou lokalitu *S. domestica* v této oblasti; 3 km jižně se u obce Chrámcé pěstuje úspěšně vinná réva.

V Českém středohoří bylo nalezeno několik druhů rostlin, které zde mají jedinou nebo téměř jedinou lokalitu v Čechách. Pokud tyto druhy patří k submediteránnímu gooelementu, leží jejich lokality vždy v arelu *Q. pubescens* nebo v jejím nejbližším okolí. Jedná se především o *Trigonella monspeliaca*, *Mercurialis ovata*, *Silene bupleuroides*, *Artemisia alba* a *Brassica elongata* subsp. *elongata*. Zatímco o původnosti prvních dvou druhů nikdy nebylo vážněji pochybováno, jsou zbývající tři považovány spíše za zavlečené nebo zplánělé.

Subatlantická flóra Českého středohoří

Významná většina lokalit druhů se západoevropským rozšířením leží ve vlhčí a chladnější severovýchodní části Českého středohoří, označované jako Verneřické středohoří. Jedná se především o druhy suťových lesů a bučin, např. *Polystichum aculeatum*, *Taxus baccata*, *Lunaria rediviva*, *Dentaria enneaphyllos*, *D. bulbifera*, *Aruncus vulgaris*, *Arum maculatum*, ale i *Chrysosplenium oppositifolium*, *Tephrosia crispa*, *Lathyrus linifolius* a *Potentilla rupestris*.

S výjimkou posledních dvou druhů nebyl žádný z nich nalezen nejen v bučinách masivu Milešovky, Březiny nebo Hradišťan, ale ani jinde v levobřežní části Českého středohoří západně od spojnice Lovosice – Ústí n. L. Vysvětlení je snad možné „ostrovním fenoménem“: pro šíření suboceánských druhů do vlhkých území na levém břehu Labe byla pravděpodobně účinnou překážkou suchá území jižně a západně od Českého středohoří, Podkrušnohorská pánev na severu a Labe na východě. Ještě v Průčelské roklí u Brně, několik set metrů od Labe, rostou *Lunaria rediviva* a oba druhy rodu *Dentaria*, které na levém břehu scházejí. Podobné rozšíření mají i někteří měkkyši, např. *Isognomostoma isognomostoma* a *Daudebardia rufa* (V. Ložek in verb.).

Preis (1940) našel na severním úpatí vrchu Kozel u Stružnice atlantiko-submediteránní ostřici *Carex strigosa*. Zatím jediná lokalita druhu v Čechách, výskyt se přes opakované pokusy nepodařilo ověřit.

Další významné typy stanovišť

Skalní výchozy v Českém středohoří vznikly buď jako následek rozsáhlých sesuvů (Martinská stěna u Kundratic, Výří skály na Milešovce) nebo se jedná o erozi obnažených přivodní dráhy lávy či její intruze. Nežádka jsou na nich patrné stopy mrazového zvětrávání, někdy na svazích a úpatí s rozsáhlými kamenitými až balvanitými drolinami. Na mnoha takových lokalitách je možné předpokládat existenci alespoň maloplošného bezlesí kontinuálně již od časného holocénu. To umožnilo, alespoň na trachytoidních horninách, přežít heliofilní druhům. Některé z nich je možné dnes označit jako reliktní; k nejvýznamnějším patří *Aster alpinus*, *Pulsatilla patens*, *Dianthus gratianopolitanus*, *Biscutella laevigata*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Saxifraga rosacea* subsp. *sponhemica* atd. (podrobněji viz Sádlo 1996). Populace *Aster alpinus* z Českého středohoří jsou s velkou pravděpodobností diploidní ($2n = 18$) stejně jako alpské, kdežto karpatské (na Slovensku) tetraploidní. Na Bořeni, Želenickém vrchu a Zlatníku byl prokázán diploidní typ *Rumex acetosella* subsp. *multifidus*, který se zdá být ve stf. Evropě často vázaný na reliktní stanoviště.

Svahové sedimenty někdy vymáčkly vlastní vahou v křídovém podloží na úpatí prohlubně se stěnami nepropustnými pro vodu ani vzduch. Tím vznikly útvary, vyplněné balvany, připomínající mikroklimatickými poměry statické ledové jeskyně. V nejchladnějších ledových jamách na Kamenné hůře u Merboltic a na Plešivci u Litoměřic nevystoupí teplota

asi 1 m pod povrchem suti během celého roku nad 2 °C. Tato místa jsou významnými lokalitami chladnomilných členovců (roztoči, pavouci, brouci), mechorostů a lišejníků (cf. Kubát 2000). Z cévnatých rostlin jsou významné např. *Saxifraga rosacea* subsp. *sponhemica*, pouze na těchto stanovištích rostou v Českém středohoří druhy *Dryopteris expansa* a *Huperzia selago*.

Ve výše položených partiích některých vrchů uniká ze skalních puklin celou zimu teplý vlhký vzduch (ventaroly). V extrémních případech neklesne teplota exhalovaného vzduchu celou zimu pod 9 °C. Na taková stanoviště je vázán výskyt jätrovky *Targionia hypophylla* (česky: borečka vzácná podle jediné recentní lokality Boreč u Lovosic) a pravděpodobně i většina lokalit *Asplenium adiantum-nigrum* v severních Čechách.

Invazní a expanzní rostliny

Invazní druhy, které jsou v území dostatečně dlouhou dobu, již často svou arelu dále neztvrdňují. Vesměs se jedná o rostliny časté i v jiných částech Čech. *Robinia pseudacacia* je hojná především v teplejších oblastech a stejně jako jinde v ČR je prakticky nevyhubitelná. Vysekávání akátu s nepříliš velkým úspěchem proběhlo např. v MCHÚ Oblík, Radobýl a Sluneční stráň. *Impatiens parviflora* zcela změnila podrost většiny dubohabřin a místy i bučin. Nedaří se jí ale ve výrazně teplejších a suchých šípákových doubravách a místy ani v bučinách, např. v údolí Ploučnice. Stabilizovaný je výskyt *Impatiens glandulifera*, která obsadila téměř všechna příhodná místa v aluviu Labe a zčásti i Ploučnice, ale na potocích je podstatně vzácnější. Při Labi je hojný *Helianthus tuberosus*, i na jiných místech *Reynoutria japonica* a *R. × bohemica*; *R. sachalinensis* je zřetelně vzácnější. *Clematis vitalba* je velmi hojný v širším okolí Litoměřic a Lovosic, především v pobřežních křovinách a na dřevinách lemujících komunikace, dále do Středohoří neproniká nijak významně ani podle řeky. *Heracleum mantegazzianum* v Českém středohoří prakticky neroste. Byly zaznamenány pokusy o jeho úmyslné vysetí (např. v Průčelské rokli u Brně n. L.), ty však byly brzy a snad definitivně zlikvidovány.

Senecio vernalis je jako jednoletka velmi závislý na počasí na jaře. V některých letech je velmi hojný v kolejištích, lomech, na okrajích cest i jinde v teplejší části území, jiné roky je vidět jen velmi málo. V kolejištích je běžná *Digitaria sanguinalis* (vzácněji i subsp. *pectiniiformis*), v Ústí některé roky souvisle také *Ambrosia artemisiifolia*, bezpochyby již v množství vyvolávajícím alergie.

Isatis tinctoria se místy chová jako neoindigenofyt. Pronikl z okrajů komunikací před několika lety na stepní svah Radobýlu a nyní je tam tak hojný, že ho v době květu zbarvuje celý do žluta.

Opakovaně jsou nalézány druhy úmyslně do přírody vysazované. Na Lovoši rostl nebo dosud ještě roste *Sempervivum* cf. *arachnoideum* a *Opuntia* cf. *phaeacantha*, druhý druh byl nalezen i na Kalichu. Rostliny každoročně kvetou, ale plody nedozrávají.

Nejrychleji probíhají invaze v údolí Labe. V roce 1993 byl poprvé na odkališti ve Štětí zjištěn *Rumex palustris*, za několik let se stal trvalou součástí pobřežních porostů Labe až po Hřensko; starší údaje o výskytu tohoto druhu z Čech jsou nedoložené a nejspíš mylné. Hojnější než dřív je také např. *Angelica archangelica*. Během posledního desetiletí se zde trvale usídlily např. *Eragrostis albensis* a *Echinocystis lobata*.

Na krajnicích solených silnic je jako všude obecná *Puccinellia distans*, místy *Digitaria sanguinalis*, *Odontites *serotinus* (Babiny) a ve vyšších polohách v posledních letech také *Spergularia rubra* (Rýdeč aj.).

Další změny ve flóře Českého středohoří za posledních asi 50 let

Z květeny Českého středohoří samozřejmě zmizely druhy, které jsou za vyhynulé nebo neztvrdně považovány v téměř celé ČR, např. *Orchis coriophora* nebo četné plevele

(*Agrostemma githago*, *Asperula arvensis* a mnoho dalších). Za vyhynulé je možné považovat i většinu taxonů, které byly kdysi nalezeny jednou či dvakrát, vždy v chudých populacích; z nejvýznamnějších např. *Carex stenophylla*, *C. strigosa*, *Gentiana pneumonanthe*, *Himantoglossum adriaticum*, *Silene bupleuroides* a mnoho dalších. Početná je skupina druhů doubrav, dubohabřin a jejich lemů, které jsou nyní velmi vzácné až téměř nezvěstné, ale podle literárních údajů měly až desítky lokalit: *Trifolium rubens*, *T. ochroleucon*, *Crepis praemorsa*, *Dianthus superbus*, z dalších *Pleurospermum austriacum*, *Hackelia deflexa* atd. U jiných vzácných druhů se počet lokalit výrazně snížil a zůstaly zpravidla jen ty nejpočetnější populace nebo jejich zbytky: *Pulsatilla patens*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Ceterach officinarum*, *Asplenium adiantum-nigrum* aj.

Z kdysi relativně častých a posléze téměř nezvěstných plevelů se podařilo během poslední doby znovu najít např. *Bifora radians*, *Bupleurum rotundifolium*, *Galium tricorneratum*, *Misopates orontium*, *Nigella arvensis*, *Stachys annua* a další, nejspíš díky ne tak intenzivnímu chemickému ošetřování pozemků.

Díky intenzivnímu terénnímu průzkumu se podařilo zjistit, že *Sorbus bohemica* i *S. domestica* jsou hojnější, než se předpokládalo; byly nalezeny nové lokality *Gymnadenia densiflora*, *Papaver lecoqii* a dalších zajímavých druhů.

Období maximálního tlaku na získání zemědělské půdy v 60. až 80. letech 20. stol. nepřežila většina lokalit subhalofilní flóry mezi vrchy Lounského středohoří a v Poohří. Stejně dopadly i mezofilní až mokré louky ve vyšších polohách Českého středohoří. Jednou z mála luk, která se dochovala, je obtížně přístupná Hradišťanská louka; snad proto, že byla včas vyhlášena státní přírodní rezervací. Část tzv. Babinských orchideových luk se dochovala jen proto, že byly vojenským výcvikovým prostorem. Ve srovnání s obdobím před 100 lety je flóra obou území výrazně chudší (chybí většina zástupců čel. *Orchidaceae*, *Pulsatilla patens*, *Teproseris aurantiaca* aj.), ale stále bezpochyby nejlepší z toho, co se dochovalo.

Literatura

- Cajz V. (ed.), 1996: České středohoří. Geologická a přírodovědná mapa 1:100000. – Český geologický ústav, Praha.
- Kubát K. (ed.), 2000: Stony debris ecosystems. – Acta Univ. Purkyn. Ústí n. L. 52, Stud. Biol. 4: 1 – 202.
- Kubát K., Hrouda L., Chrtěk J. jun., Kaplan Z., Kirschner J. & Štěpánek J., 2002: Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha.
- Kubát K. & Dundr R., 2003: *Sorbus domestica* in Böhmen. – Corminaria, Bovenden, 20: 24 – 25, 30.
- Preis K., 1940: Die schlange Segge, *Carex strigosa* Huds., eine neue Art der Böhmisches Flora. – Natur und Heimat, Aussig, 10: 55.
- Prokeš V., 1913: Úvod do floristiky severního Lounska. – Výr. Zpr. C. K. Stát. Vyšší Reálky Louny, 17 (1912–1913): 3 – 23.
- Sádko J., 1996: Reliktní vegetace Bořeně u Bíliny a možnosti její historické interpretace. – Severočes. Přír., Litoměřice, 29: 1 – 16.

Výběrová bibliografie botanických prací o Českém středohoří

Výběr z mnoha set publikovaných prací o flóře a vegetaci Českého středohoří obsahuje především citace soubornějších floristických prací. Ze studií o rozšíření jednotlivých taxonů byly vybrány především ty, které nejsou citovány v Květeně ČR a týkají se převážně Českého středohoří. Novější práce o maloplošných CHÚ jsou z větší části podchyceny v publikaci Chráněná území ČR (Mackovčín & Kuncová 1999), informace o přírodních poměrech údolí Labe shrnul Šutera et al. (2001).

- Bauer P. & Härtel H., 2000: Jamí floristická exkurze Severočeské pobočky České botanické společnosti 1999 v Jílovém u Děčína. – Severočes. Přír., Litoměřice, 32: 83 – 88.
- Bělohoubek J., 1997: Současně rozšíření *Adonathe vernalis* (L.) Spach v severozápadních Čechách a příčiny jeho ohrožení. – Severočes. Přír., Litoměřice, 30: 35 – 54.
- Boublík K., Kubát K., Lepší M. & Lepší P., 2000, 2002: Příspěvek ke květeně severozápadních Čech se zvláštním zřetelem k území Českého středohoří. – Severočes. Přír., Litoměřice, 32: 101 – 104; 33 – 34: 84, 106, 156.
- Boublík K., Lepší M. & Lepší P., 2002: Jeřáb český (*Sorbus bohemica*) v Českém středohoří. – Severočes. Přír., Litoměřice, 33 – 34: 55 – 72.
- Domin K., 1904: České středohoří. Studie fytogeografická. – Spisův počtých jubilejní cenou Královské České Společnosti Nauk Praha 16: 1 – 248.
- Hantschel F., 1890: Botanischer Wegweiser im Gebiete des Nordböhmisches Excursions-Club. Zum Gebrauche für Touristen und Pflanzensammler. – Leipa.
- Hantschel F., 1892–1916: Beiträge zur Flora des Clubgebietes. – Mitt. Nordböh. Excursions-Club, Leipa, 15: 15 – 28, 1892; 16: 250 – 257, 1893; 19: 133 – 140, 1896; 22: 71 – 73, 1899; 39: 14 – 21, 1916.
- Hruby J., 1940: Zur *Rubus*-Flora des Böhmisches Mittelgebirges östlich der Elbe. – Verh. Naturforsch. Ver. Brünn 71: 3 – 27. [i jiné taxony]
- Klika J., 1933: Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas II. – Xerotherme Gesellschaften in Böhmen. – Beih. Bot. Cbl., Dresden, 50B: 707 – 773.
- Klika J., 1951: Xerothermni travinná společenstva v Českém středohoří. – Rozpr. 2. Tř. Čes. Akad., Praha., 60/25: 1 – 47, 1950.
- Klika J., 1952: Fytcenologická studie lesních společenstev Českého středohoří. – Rozpr. Čes. Akad. Věd. Um., Praha, 2. Tř., 61: 1 – 50.
- Knapp H. & Böhnert W., 1978: Geobotanische Beobachtungen an natürlichen Waldgrenzstandorten im Böhmisches Mittelgebirge /České středohoří/. – Feddes Repert., Berlin, 89: 425 – 451.
- Kolbek J., 1975, 1978: Die *Festucetalia valesiacae*-Gesellschaften im Ostteil des Gebirges České středohoří (Böhmisches Mittelgebirge). 1, 2. – Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 1 – 57, 1975; 13: 235 – 303, 1978.
- Kolbek J., 1982: Materiály ke květeně Českého středohoří I. – Severočes. Přír., Litoměřice, 13: 31 – 55.
- Kopřiva J., 1982: Květena. – Příroda Ústecka, Ústí n. L., 1: 39 – 90.
- Kubát K., 1970: Rozšíření některých druhů rostlin v Českém středohoří. Fytogeografická studie. – Okresní muzeum Litoměřice.
- Kubát K. et al., 1972: Dokumentační výzkum území budoucí Radovesické výspy. – Severočes. Přír., Litoměřice, 3: 1 – 160.
- Kubát K., 1976: Využití fytkartogramů při fytogeografickém členění území na příkladu Českého středohoří – Studie ČSAV, Praha, 13: 49 – 60.
- Kubát K. et al., 1986a: Floristický kurs ČSBS v Děčíně 1984. – Severočes. Přír., Litoměřice, Příloha 1986: 1 – 87.
- Kubát K., 1986b: Červená kniha vyšších rostlin Severočeského kraje. – TEPS Praha.
- Kubát K., Sládek J., Hamerský R. & Roubínková O., 1999: Floristický materiál z floristických kurzů a exkurzí Severočeské pobočky ČBS 1987–1993. – Severočes. Přír., Litoměřice, 31: 67 – 80.
- Kubíková J., Kubát K. & Kučera T., 1997: Monitoring květeny a vegetace modelového území Velkého a Malého Lovoše v Českém středohoří. – Příroda, Praha, 10: 81 – 106.
- Lipsér H., Wittenberger G. & Wittenberger W., 1967–1968: Pflanzenvorkommen im Böhmisches Mittelgebirge und im Ost-Erzgebirge aus den Jahren 1930–45. – Aussiger Bote, München, Beil. 19, 20: 1 – 48.
- Lipsér H., Wittenberger G. & Wittenberger W., 1968–1969: Pflanzenvorkommen im Böhmisches Mittelgebirge und im Osterzgebirge aus den Jahren 1930–45. – Beitr. Arbeitsgem. Heimatforsch. Nordböhmen, München, 5: 37 – 40, 43 – 44, 47 – 48, 1968; 6: 4, 1969.
- Mackovčín P., Kuncová J. et al., 1999: Chráněná území ČR. I. Ústecko. – AOPK ČR Praha.
- Machová I. & Kubát K., 2004: Zvláště chráněná a ohrožená druhy rostlin Ústecka. – Academia, Praha.
- Machová I., Kubát K. & Škodová J., 2003: Floristický kurs Severočeské pobočky ČBS v Ústí n. L. 30.6. – 4.7. 2001. – Severočes. Přír., Litoměřice, 35: 51 – 58.
- Maleninská J., 1984: Oronyma Českého středohoří. – Severočes. Přír., Litoměřice, Suppl. 1984/1: 1 – 73.
- Maly H. & Brandeis R., 1893: Beiträge zur Kenntnis der heimatlichen Flora. – Thätigk.-Ber. Naturwiss. Ver. Aussig 1887–1893: 20 – 107.
- Martinovský J., 1961: Revize a dnešní stav lokalit chráněných kavlů tenkolistého a chlupatého. – Ochr. Přír., Praha, 16: 129 – 132.
- Mayer K., 1887: Zur Unterstützung botanischer Excursioinen innerhalb unseres Bezirkes. – In: Moissl K., Der politische Bezirk Aussig, umfassend die Gerichtsbezirke Aussig und Karbitz, Aussig. pp. 45 – 62.

- Mittelbach F. & Preis K., 1936: Bemerkenswerte floristische Neufunde aus der Leitmeritzer Umgebung. – Natur u. Heimat, Aussig, 7: 97 – 100.
- Naumann A., 1933: Die Pflanzenwelt des Deblík. – Natur u Heimat, Aussig, 4: 6 – 14, 44 – 52, 72 – 81.
- Pekárek P., 1986, 1987: Příspěvek ke květeně Ústecka I, II. – Zpr. Čs. Bot. Společ., Praha, 21: 215–223, 1986; 24: 118 – 120, 1987.
- Pekárek P., 1997: Orchideje Ústecka. – Okresní úřad Ústí n. L.
- Preis K., 1939: Die *Festuca vallesiaca-Erysimum crepidifolium* – Assoziation auf Basalt, Glimmerschiefer und Granitgneis. Vegetationsstudien im Böhmischem Mittelgebirge II. – Beih. Bot. Cbl., Dresden, 59B: 478 – 530.
- Prinz K., 1940: Der "Tolle Graben" bei Wesseln im Böhmischem Elbthale. – Naturschutz, Neudamm-Berlin, 21: 114 – 118.
- Prokeš V., 1913: Úvod do floristiky severního Lounska. – Výr. Zpr. C. K. Stát. Vyšší Reálky Louny, 17 (1912–1913): 3 – 23.
- Reichardt H. W., 1854: Verzeichniss aller von Herrn J. Ch. Neumann in Böhmen gesammelten Pflanzen. Nach seinem Herbare, als ein Beitrag zur Flora Nord-Böhmens. – Verh. Zool.- Bot. Ver. Wien, 4: 253 – 284.
- Reuss A. jun., 1867: Botanische Skizze der Gegend zwischen Kommotau, Saaz, Roudnitz und Tetschen. – In Löschner [red.], Beiträge zur Balneologie, vol. 2: 129 – 232, Prag und Carlsbad. [p. separ. 1 – 104]
- Šimr J., 1931: Květena Březiny a okolí. (Nástin rostlino-geografický.) – Čas. Nár. Mus., sect. natur, Praha, 105: 52 – 73, 98 – 140.
- Šimr J., 1948: Společnost lomikamene trsnatého (*Saxifraga caespitosa* L.) na dolinách Českého středohoří. – Příroda, Brno, 41: 55 – 58, 79 – 85.
- Šutera V., Kuncová J., Vysoký V. et al., 2001: Labe. Příroda dolního úseku řeky na konci 20. století. – Ústí n. L.
- Toman M., 1981: Die Gesellschaft der Klasse *Festuco-Brometea* im westlichen Teil des böhmischen Xerothermgebietes 1 – 3. – Feddes Repert., Berlin, 92: 303 – 332, 433 – 498, 569 – 601.
- Toman M., 1988: Beiträge zum xerothermen Vegetationskomplex Böhmens. – Feddes Repert., Berlin, 99: 33 – 80, 205 – 235, 339 – 376, 565 – 602.
- Zázvorka J., 1989: Zárazy (*Orobanche* L. s. l.) v Českém středohoří (2. verze po 15 letech). – Severočes. Přír., Litoměřice, 35: 59 – 98.

Přírodní poměry a přehled hlavních vegetačních typů Českého středohoří

Natural characteristics and survey of main vegetation types of České středohoří Mts

JIŘÍ KOLBEK

Botanický ústav AV ČR, CZ-252 43 Průhonice, e-mail: kolbek@ibot.cas.cz

Abstract: The contribution provides a brief overview of natural characteristics of the eastern part of the volcanic area České středohoří Mts (North Bohemia) and a list of main types of natural vegetation. Attention is paid particularly to the part of the area where majority of excursions of the 3rd Czech-Slovakian Geobotanical Seminar were held in the year 2005. Dominant types of communities are listed: xerothermic herb communities of the classes *Asplenietea trichomanis*, *Festuco-Brometea*, *Trifolio-Geranieta* and communities of the classes *Quercio-Fagetea*, *Quercetea robori-petraeae*, and *Vaccinio-Piceetea*, classified as forest vegetation. A greater attention was paid to the communities not listed in published papers yet or known only from the manuscripts that were completed in the second half of the 20th century.

Keywords: Czech Republic, natural conditions, volcanic area, xerothermic vegetation types

Stručná charakteristika východní části Českého středohoří

Vymezení území

Území leží na pravém břehu Labe a je omezeno souřadnicemi 14°01' a 14°17' východní délkou a 50°31' a 50°38' severní šířky. Příslušné mapové podklady 1:50 000 odpovídají listům M-33-53-A (Ústí n. L.) a M-33-53-B (Úštěk). Na západě tvoří hranici tok Labe až k osadě Kolibov severně Sebusína. Severní hranice se táhne od této osady k obci Čeraniště, Tašov, Řetouň, Řepčice, Zadní Nezly až k Levinu. Východní hranice klesá jižním směrem od Levína přes osadu Hradec a Srdov k Tmbranům. Dál pokračuje jako jižní hranice přes Horní Chobolice, Soběnice, Velký Újezd k Litoměřicím a odtud podél Labe k vymezené západní hranici (Kolbek 1969).

Orografie

Území svou polohou patří k severovýchodní části Českého středohoří, jehož výškovou dominantu tvoří vrchol Sedla (726,8 m n. m.). Jeho táhlý hřeben má dva vrcholy. Severní, nižší vrchol Malé Sedlo, je tvořen geologicky odlišným podkladem a dosahuje nadmořské výšky 540 m. Na jihozápad vystupují dva zalesněné menší kopce: Lityš (485,5 m) a Mlýnský vrch (522 m). Nad Horním Týncem je svým postavením důležitá kóta 525,6 Soudný kámen. Zhruba ve střední části této oblasti je směrem severojižním orientován Dlouhý vrch, s několika výraznými vrcholy. Na severním okraji je to Babinský vrch (576 m), na jižním okraji Panenský kámen (622 m) a na jihovýchodě Křížová hora (589,7 m). Na východ od Dlouhého vrchu vystupuje nad Chudoslavicemi Trojhora (454 m), na sever Panna (593,6 m) a na severovýchod Kalich (538,1 m). Na jihu je patrný ještě kuželovitý Liščin (436,9 m). Na západ od Dlouhého vrchu se vine od Kandratic ke Hlinné esovitě protáhlý Holý vrch (574 m). Na jih od něho končí tento hřeben rezervací Hradiště (též Kamýk, 453 m). Nad Litoměřicemi se vypíná vrch Mostka (též Mastná hora, 276 m), dnes působící z větší části jako parková část města. Na západ od města vystupuje ojedinělá čedičová kupa Radobýl (398,9 m), na sever od něho nižší Bídnice (360 m) a dále pak svými ledovými jámami známý Plešivec (509 m). Asi na polovině cesty po proudu Labe od Velkých Žemosek k Libochovanům vystupuje známá, botanicky bohatá lokalita Kalvárie (též Tříkřížový vrch, 239 m) a dále od řeky Strážářiště (362 m). U Církvic je zajímavým vrcholem Deblík (458 m), jak svou stepní květenou, tak

lesní formací a společenstvy na písčitéch sedimentech při úpatí. Na východ od Sebusína se táhne hřeben, který Domin (1904) nazývá „Mache“. V okolí Sebusína vystupuje ještě Krkavčí skála (451 m) a Varhošť (638,6 m) (Kolbek 1969).

Hydrologie

Celá oblast je odvodňována Labem. Mezi nejvýznamnější potoky v území lze řadit Luční potok pramenící jižně osady Hlupice, tekoucí jižním směrem a ústící do Labe mími území u obce Křešice. Cestou přibírá menší bezejmenné přítoky: od Řepšic (délka ± 3 km), potok pramenící na severní straně pod Malým Sedlem (4,5 km), od Rýdče (5 km) a Ploskovičský potok (9 km). Celková jeho délka bez přítoků je asi 12 km. Mokřiny na jižním úpatí Dlouhého vrchu jsou dnes zdrojem pitné vody a koryto Močidel je patrně pod Satanem. Pod západním svahem Dlouhého vrchu pramení Pokratický potok, tekoucí západně od Skalice, dále pak pod Bílou strání na jih a ústí v Litoměřicích (7 km). V sušší oblasti na severozápad od Radobýlu je občasný potok pramenící mezi vrcholem Bídnice a obcí Kamýk, tekoucí severně Malíče a ústící u Velkých Žernosek (3 km). Další potok pramení na jihovýchod od Tlučně a teče směrem severozápadním a ústí u Sebusína. Odvodňuje údolí pod Krkavčí skalou a jeho délka je asi 3 km. Podobný potok pramení na sever od Varhoště, teče západním směrem a ústí severně Sebusína (3 km). Menší potoky a mokřiny se vyskytují ještě na úpatí Sedla a Lityše. Vlhčí údolí je také směrem od Strážiště podél Kalvárie k Labi (Kolbek 1969).

Geomorfologie

Orograficky je území začleněno podle Hromádky (Hromádka 1956) k České vysočině do Krušnohorské soustavy. České středohoří se řadí k sopečným pohořím a sledované území patří k jeho východní části. Bližší rozdělení uvádí např. Balatka (sec. Kubát 1968).

Při hodnocení geomorfologických poměrů jsem vycházel z práce Králový (Král 1966), kde je obsažena i starší literatura a podrobnější zpracování. Ve sledovaném území je rozlišeno celkem 38 povrchových tvarů, které spadají do 6 základních skupin:

1. tvary plošinné a parovinné (denudační a strukturální úrovně a říční toky),
2. tvary svahové,
3. tvary strukturální vulkanického původu,
4. tvary údolní,
5. jiné geomorfologické tvary a jevy,
6. antropogenní tvary.

(1) Král (op. c.) vychází z rekonstrukce předoligocenního povrchu. Půdní povrch se nedochoval a proto bylo při rekonstrukci použito nálezů křemenců se zbytky původní flóry. Nejznámější výskyt v území je v okolí Žitenic, Skalice, u Čerěníště, Tašova, Rýdče a Staňkovic. Zbytek skutečně nejstaršího zarovnaného povrchu je počedičová denudační úroveň, nejvýše svrchnomiocenního stáří. Rozmezí jejího sklonu se pohybuje od 3 do 10°. Zachovala se souvisle od Sedla k obci Babiny II. Další výskyt je v okolí Dlouhého vrchu, mezi obcemi Němčí, Tašov a Čerěníště. Denudační plošiny na křídových sedimentech jsou zachovány v menší části. Podle Váni (Váňa 1967) se vyskytují severně od Radobýlu, východně od Plešivce a kolem vrcholu Bílé stráně.

Říční terasy dosahují na strmých svazích v údolí Labe až 30° a zachovaly se jen málo. Za nejvyšší položenou terasu, starší než pleistocén, jsou považovány pisky na Deblíku, kterými jsou svahy tohoto kopce souvisle pokryty. Nižší úroveň je severně od Radobýlu u osady Třidomí. K pleistocenním terasám jsou počítány šterky v okolí Žitenic, které jsou nad uloženinami potoků (Donau). Další terasa (Günz) je vyvinuta při silnici Třidomí – Michalovice. K terase Mindel 1 a Mindel 2 se počítají též pisky v okolí Deblíku. Terasa Riss

2 je vyvinuta na západním okraji Litoměřic, na severozápadním svahu Deblíku a u obce Církvice.

(2) Svahy zaujímají největší část území a jsou rozděleny na 5 typů (2 typy svahů příkřích a 3 typy mírných).

(3) Jde o charakteristický soubor povrchových tvarů podmíněných úložnými poměry sopečných těles. Dnes je již značně denudován a obnažen.

Kuželovité vrchy: Kalich, Babinský vrch, Panna, Radobýl, Strážiště, Liščin a Trojhora. Sem patří zřejmě i Sedlo.

Kupovité vrcholy: Varhošť, Deblík a Dlouhý vrch.

Jako vypreparovaný sopouch lze označit Kamýk (se zříceninou hradu).

(4) Skupiny údolních tvarů je dobře vyvinuta s velkou hustotou po celém území, což umožňuje velká rozmanitost terénu. V Českém středohoří se pohybuje hustota erozní a údolní sítě 1 až 3 km na 1 km² (Král 1966).

(5) Tvary vzniklé eolickou činností: sem patří spráše a váté písky vzniklé v pleistocénu. Na Litoměřicku jsou až 15 m mocné (Král 1966). Váté písky jsou rozšířeny na písčitém podkladě kolem Církvic, Sebusína a na svazích Deblíku. Tvary sesuvné – sesuvy, postihují hlavně svahové hlíny a sutě. Po silných deštích dochází k porušení jejich stability a k sesuvu. Velký sesuv vznikl roku 1941 u obce Dolní Týnec a v 60. letech u Horního Týnce (Kubát, ústní sdělení).

Mezi periglaciální jevy jsou zařazeny stopy mrazového větrání (kongelifrakce), které jsou pozorovány na některých, zvláště čedičových vrcholech. Čediče, které mají sloupcovitou odlučnost, bývají rozvolňovány mrazem podle puklin odlučnosti. Sloupky na Plešivci a Radobýlu jsou až 50 cm silné, vislé na Plešivci nebo vějířovitě uspořádané na Radobýlu. Na Strážišti jsou výchozy čedičových sloupečků ve stráni až 60 cm mocné (Tauber 1958). Vlivem tohoto mrazového větrání dochází k blokové akumulaci a vzniku kamenných moří (sutí, hald) pleistocénního stáří. Suťové haldy jsou prosty jemnozeme a jsou bez vegetace. Na pokrajích do nich vnikají stromy a keře, eventuálně invazní druhy suťových lesů. Unzeitig (1958) k tomu dodává: „Kolem výlevů tercierních vyvělin a zvláště kolem výlevu skelného čediče se prostírají velké plochy hlinitokamenité sutě, dosahující mocnosti až několika metrů. Největší plocha je kolem výlevu skelného čediče na Dlouhém vrchu. Zaujímá plochu 1 km² a táhne se od jihovýchodu od vrcholu Dlouhého vrchu po svazích a končí 300 m severně od poustevny Skalice.“ Dnes je tato suť zpevněna lesem.

Pleistocénní kamenná moře podobného rázu můžeme pozorovat na svazích Křížové hory a Panenského kamene. Další je na severním svahu Liščina (z čedičové sutí, dlouhé 100 m, široké asi 40 m), kolem čedičových výlevů na Bílé stráni a na Mostce. Pěkná kamenná suť je na jižním až západním úbočí Radobýlu a Strážiště, na jižním svahu Hradiště a Holého vrchu. Velmi známé jsou sutě na Plešivci, kde se tvoří tzv. „ledové jámy“. Mareš (1959) vysvětluje jejich vznik na základě podchlazení dešťové vody v kanálcích sutě. Udržení studeného vzduchu uvnitř vysvětluje spojením systému kanálků, kam klesá studený vzduch. Podobný útvar předpokládá též na Panně. Pěkné suťové haldy jsou vyvinuty pod hřebenem Mache u Sebusína, pod Krkavčí skálou a na západním svahu Mlýnského vrchu a Soudného kamene.

(6) Vliv člověka se uplatňuje vytvářením lomů, hlinišť a pískoven. V území existoval velký lom na jihozápadní úpatí Deblíku, kde zároveň vzniká velká navážka. Dnes již opuštěný lom je na západním svahu Radobýlu, na severovýchodním okraji Liščina a v opuštěném severním okraji Lityše. Kámen se těží na Trabici. Velký bývalý opukový lom V Jámě je mezi Žalhosticemi a Velkými Žernoseky. Dlouho opuštěný lom je severně Kalvárie (Kubát, ústní sdělení). Menší pískovna byla otevřena na jižním úpatí Dlouhého vrchu nedaleko Skalice. V území jsou rozšířeny též na několika místech úvozy, které se k těmto útvarům počítají.

Geologická charakteristika

Základní geologické práce z této oblasti Českého středohoří jsou nesporně od J. E. Hibsche. Jeho výsledky podrobných geologických průzkumů jsou obsaženy v mapách 1:25 000 a 1:100 000 s podrobnými vysvětlivkami, které vycházely v letech 1896 až 1932. Použil jsem je jako podklad, za účelem základní informace o geologické stavbě Středohoří (Hibsch 1926, Hibsch & Seemann 1913). Jsou doplněny některými poznatky z relativně novější literatury (Hejtmán 1957, Tauber 1958, Unzeitig 1958, Zoubek, Škvor et al. 1963, Mostecký & Němeček 1964, Svoboda et al. 1964, Král 1966, Poubová 1974, Cajz 1996).

Mezi nejstarší horniny tohoto území se řadí intenzivně metamorfované krystalické břidlice (krystalinikum), jinak ve Středohoří vzácné. Labe se jimi prořezává mezi Velkými Žernoseky a Libochovany, v tzv. České bráně (Porta bohemica). Vzniklé údolí se označuje jako antecedentní, které je důsledkem prohlubování úseku tektonicky se zdvíhajícího (Svoboda et al. 1960). Labe se však stačilo svou erozivní činností zařezávat do podkladu. Od jeho údolí se zvedá vzhůru mohutný krystalinický ostrov a tvoří v nadmořské výšce 230 až 250 m náhorní planinu, která od vrcholu Kalvárie směřuje k Velkým Žernosekům (Tauber 1958). Tato část představuje saxonskými pohyby vysunutou kru, složenou z para- a ortorul, žulorul a migmatitů, svorů, fylitů a amfibolitů. Všeobecně se usuzuje, že jde o horniny ještě předprvohorního stáří, neboť jsou překryty svrchnokarbonským příkrovem křemenného porfyru, který je místy až 100 m mocný (Poubová 1974). Přesné určení stáří je velmi obtížné (Král 1966). Kalvárie, kde jsem prováděl botanický a pedologický výzkum, byla vhodnou srovnávací lokalitou k třetihorním vulkanitům. Je tvořena z fylitů a svorů (Shrbený et al. 1967 uvádí amfibolity a zelené břidlice). Jak již správně poznamenává Kubát (1968), jedná se o horninu značně bazickou. Obsahuje bohatou příměs karbonátů a karbonátových vloček, což se projevuje na zvýšeném obsahu vápnných iontů v půdě (Kolbek 1969). Složení flóry a hlavně zastoupení kalcifytů se blíží „bílým stráním“ na opukách a slínovcích, kde obsah těchto bazí dosahuje maxima.

V druhohorách byla povrchová nerovnost zarovnána rychlým rozpadem hornin a jejich denudací. Docházelo ke zvětrávání převážně lateritického a kaolinického charakteru. Na začátku svrchní křídly se poměry změnily v souvislosti s alpsko-karpatským horotvorným procesem. V severních Čechách vznikala pozvolna plochá pánev, která byla nejprve pokryta jezery a později byla zaplavena mělkým křídovým mořem (Mostecký & Němeček 1964).

Tab. 1. Chemické složení vápnných slínů severně kopce Radobýl podle J. Hanamanna (sec. Hibsch & Seemann 1913)

Tab. 1. Chemical composition of calcareous marly soils deposit N of Radobýl hill (according to J. Hanamann, sec. Hibsch & Seemann 1913)

	matečná hornina	jemnozsem půdy
CaCO ₃	49,560	29,345
SiO ₂	41,702	58,834
P ₂ O ₅	0,059	0,153
Al ₂ O ₃	4,342	5,814
Fe ₂ O ₃	-	2,718
FeO	1,792	-
CaO	0,361	1,095
MgO	0,351	0,638
K ₂ O	0,841	1,120
Na ₂ O	0,992	0,283

Známé „bílé stráně“ vyskytující se v území u Pokratic a na Knoblošce jsou tvořeny vápnatými a jílovitými slínovci. Stratigraficky spadají do svrchního truronu. Tauber (1958) udává, že „po obou stranách náhorní planiny severně Radobýlu vystupují vrstvy bohaté na CaCO_3 . Jde o jílovité vápence s obsahem CaCO_3 až 83 %, které se střídají s vrstvami chudšími – jsou to vápnitě slíná a slínovce s obsahem 30 až 60 %“. Chemické složení ukazuje jednoznačně na vysoký obsah uhličitánu vápenatého (tab. 1). Materková (1971) stanovila hodnoty pH v asociaci *Cirsio pannonici-Seslerietum calcariae* na bílých stáních Českého středohoří mezi 7,39 a 8,55. Tyto sedimenty jsou dnes místem, kde roste většina kalcifilních druhů, které jsou přizpůsobeny jak vysokému obsahu uhličitánu vápenatého, tak geomorfogenním jevům, jako je význačná soliflukce apod. Jde tedy o útvar zcela vyhraněného charakteru, který svými edafickými podmínkami podmiňuje striktní výběr rostlinných druhů.

Východní část, tak jako celý komplex Českého středohoří, je nazývána třetihorní vulkanickou oblastí, která je dnes tvořena ze samostatně vystupujících zbytků sopečných těles. Mapku rozšíření vulkanitů v Českém středohoří a přilehlých oblastech lze najít v práci Svoboda et al. (1964). V terciéru došlo k významné vulkanické činnosti, která změnila tvářnost celé krajiny. Tato činnost je dělena na tři fáze, z nichž Středohoří zastihuje fáze nejstarší (Zoubek, Škvor et al. 1963). Její začátek je na základě nálezů flory a fauny v těchto vrstvách stáven zde a v Doupovských horách do spodního miocénu (Hibsch 1926). Podle jiných autorů (Tauber 1958) nastává ve svrchním oligocénu (cf. Cajz 1996: 17). Všeobecně lze říci, že začátek spadá na rozhraní starších a mladších třetihor; vulkanická činnost doznívala až do pliocénu a lokálně do začátku čtvrtohor (Kunský & Zoubek 1968). Vlastní sopečná činnost je odezvou a důsledkem vzniku horstev Alp a Karpat (alpsko-karpatské vrásněni). Saxonskými zlomovými puklinami proniklo magma až k povrchu, když bylo vytlačováno klesajícími krami zemské kůry. Sopečná činnost se tak vázala na hluboké zlomy a příkopové propadliny (Veselý 1954). Dnešní tvary vznikly většinou ze sopečných podpovrchových výlevů nebo z výlevů v nevelkých hloubkách. Jejich formy jsou zachovány jen ve střední části Středohoří. Na okrajích, kde je i dnes patrný velký vliv a větší intenzita eroze, jsou formy více denudovány a vulkanity, které zde tvoří protáhlé tvary, jsou vlastně vypreparované výplně podpovrchových částí bývalých sopek (Zoubek, Škvor et al. 1963).

Pro přehlednost jsou uvedeny u nejdůležitějších lokalit jména hornin podle různých autorů (tab. 2). Po chemické stránce se projevují základní petrografické skupiny. Shrbený (1967) je dělí do tří skupin.

1. trachytické horniny (fonolity a trachyty),
2. bezolivinické čedičové horniny (tefrity a čediče s. str.),
3. olivinické čedičové horniny.

Podle chemických a mineralogických provincií se řadí vulkanity k provincii alkalické. Podle stupně nasycenosti SiO_2 jde o horniny nenasyčené (Zoubek, Škvor et al. 1963).

Z neovulkanitů tohoto území nelze žádný zadat ke kyselým horninám, protože nespĺňují podmínku, aby obsahovaly více než 65 % SiO_2 . Mezi intermediární horniny se řadí takové, jejichž obsah SiO_2 se pohybuje v rozmezí 65–52 %. Sem spadají horniny andezitické a trachytické. Z tohoto území splňuje tuto podmínku Velké Sedlo (52,33 %; 54,48 %) a Litýš (59,50 %). Vyvřeliny s obsahem 52–44 % SiO_2 se označují jako bazické a patří k nim většina olivinických čedičů, tefritických hornin a čedičů s. str. Řadí se k nim Plešivec (44,40 %), Krkavčí skála (46,03 %) a vrch Vinice u Býčkovic (50,96 %). Vulkanity s obsahem SiO_2 nižším než 44 % jsou horninami ultrabazickými. Tuto podmínku splňují lokality Lesní Mlýn u Sebužína (35,69 %), Radobýl (38,78 %) a Malé Hradiště (40,53 %).

Největší zastoupení mají čedičové horniny (pro České středohoří se udává 73,6 %), dále pak trachyty a fonolity. Mocnost eruptivní masy v tomto území je značná. Hibsch & Seemann (1913) udává vrstvu 170 m na Dlouhém vrchu.



Tab. 2. Jména vulkanitů vybraných lokalit (podle různých autorů)

Tab. 2. Names of volcanic rocks of selected localities (according to different authors)

Babinský vrch	sodalitický alkalický trachyt (Shrbený 1967)
Deblík	nefelinický bazanit, skalnatý vrchol leucitický tefrit, zalesněný vrchol limburgit (Shrbený 1967)
Dlouhý vrch	trachybasalt s foidy (Hejtman 1957)
Holý vrch	šedivý skelný čedič, sodalitický tefrit (Unzeitig 1958)
Hradiště	analcimicko-nefelinický bazanit a olivinický čedič (Shrbený 1967)
Kalich	porfyrický čedič (Tauber 1958)
Křížová hora	olivinický nefelinit (Hibsch 1926, Shrbený 1967)
Liščin	melanokrání sodalitický trachyt až sodalitický trachyt (Shrbený 1967)
Litýš	trachytický fonolit (Hibsch 1926)
Mache	nefelinický tefrit, tefrit s. l. (Unzeitig 1958)
Malé Hradiště	nefelinický bazanit (Unzeitig 1958)
Mlýnský vrch	sodalitický trachyt (Shrbený 1967)
Panna	trachytický sodalitický fonolit (Hibsch 1915 sec. Hejtman 1957)
Radobýl	leucitický limburgit (Shrbený 1967)
Sadlo	leucitbasalt (Hibsch & Seemann 1913)
Soudný kámen	olivinický leucit (Hanusch 1913 sec. Svoboda et al. 1964)
Strážišťe	sodalitický tefrit (Shrbený 1967)
Trojhora	augit (Shrbený 1967)
Varhošť	basalt (Hibsch 1926)
	nefelinický bazanit (Shrbený 1967)
	olivinický čedič (Tauber 1958, Svoboda et al. 1964)
	„nephelinführende Feldspatbasalt“ (Hibsch & Seemann 1913)
	sodalitický trachyandezit (Hejtman 1957)
	sodalitický tefrit (Hibsch 1926)
	trachybasalt (Cajz 1996)
	analcimický tefrit (Shrbený 1967)
	olivinický nefelinit (Shrbený 1967)
	limburgit (Shrbený 1967)
	olivinický nefelinit až leucitický olivinický nefelin (Shrbený 1967)

Pro vyjasnění otázky chemismu a zastoupení jednotlivých sloučenin je uvedeno chemické složení některých neovulkanitů (tab. 3). Je zřejmé, že otázka zastoupení jednotlivých látek v matečném substrátu a rychlost jejich uvolňování je pro ekologický rozbor jednou z nejdůležitějších.

Třetihorní sedimenty jsou zastoupeny ve studovaném území jako denudační reliktů v okolí Žitenic. Jde o izolované balvany křemenců střednooligocénního stáří (Král 1966, Cajz 1996: 15).

Tab. 3. Chemické analýzy vulkanitů u 8 vybraných lokalit**Tab. 3.** Chemical composition of the volcanic rocks of 8 selected localities

1. Radobýl, J. Hanamann 1890 (sec. Hibsich 1926); 2. Sedlo, O. Dafert 1915 (sec. Svoboda et al. 1964); 3. Sedlo, O. Dafert 1915 (sec. Hibsich 1926); 4. Křížová hora, R. Hönigschmidt 1909 (sec. Hibsich 1926); 5. Lityš, R. Hönigschmidt 1915 (sec. Hibsich 1926); 6. Plešivec, D. Japhé 1953 (sec. Hejtman 1957); 7. Malé Hradiště, F. Hanusch 1913 (sec. Svoboda et al. 1964); 8. Lesní mlýn, F. Hanusch 1917 (ibid.)

	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	38,78	54,48	52,33	46,03	59,50	44,40	40,53	35,69
TiO ₂	0,32	0,38	2,34	3,23	0,54	2,77	2,85	2,70
Al ₂ O ₃	18,43	21,67	16,38	12,01	19,22	11,30	14,53	13,27
Fe ₂ O ₃	6,16	1,21	5,24	4,37	2,01	5,20	1,27	4,03
FeO	5,21	2,77	2,90	6,85	1,45	6,46	11,11	9,70
MnO	0,18	-	0,36	0,26	0,53	0,18	0,58	0,60
MgO	11,05	1,44	2,14	5,22	0,60	11,28	8,58	10,77
CaO	13,00	5,05	7,92	11,71	3,31	12,49	13,45	15,63
Na ₂ O	4,36	7,43	5,19	3,27	7,26	2,15	4,25	4,18
K ₂ O	1,29	4,65	3,20	2,24	4,12	1,39	2,67	1,31
P ₂ O ₅	0,66	-	0,31	2,51	Stopy	1,50	-	0,68
H ₂ O	-	2,66	-	-	-	-	1,04	-
H ₂ O ⁺	-	-	1,95	-	1,75	0,52	-	0,02
H ₂ O ⁻	-	-	-	-	-	0,59	-	-
P ₂ O ⁻	-	stopy	-	-	-	-	1,69	-
CO ₂	-	-	-	-	-	-	0,34	-
SO ₃	-	0,21	-	-	-	-	-	-
Cl	-	0,07	-	-	-	-	-	-
Celkem	99,44	102,02	100,26	100,39	100,29	100,23	100,89	100,10

Vzhledem ke změně klimatu a střídání teplých a chladných období, které mělo velký vliv na denudaci a odnos materiálu, jsou čtvrtohorní sedimenty v této oblasti poměrně málo rozšířeny. V chladných obdobích docházelo ke snížení unášivé síly řek a tak k vytvoření šterkopískových nánosů v různých vzdálenostech a výškách kolem Labe. Nedostatečný rostlinný kryt a účinky mrazu byly jedním z hlavních faktorů, které se projeví na zvýšené intenzitě mechanického zvětrávání. V této době vznikají mocné polohy sutí a dochází k význačným soliflukčním pohybům zvětralín, ukládajících se na úpatí vyvělin. Čtvrtohorní sedimenty dělí Král (1966) na tři genetické skupiny:

1. sedimenty eolické – zastoupené sprašemi, které tvoří až 20 m mocné vrstvy. Jde většinou o pravé vápnité spraše.
2. sedimenty svahové – jsou různé povahy, protože vznikaly ronem, soliflukcí i gravitačními pohyby. Dosahují v labském údolí mocnosti až několik metrů. Patří k nim periglaciální kamenné sutě a kamenná moře.

3. sedimenty říční – údolní terasy Labe a potoků, které jsou tvořeny šterkopískovými a písčitymi nánosy v několika stupních.

V teplejších obdobích kvartéru docházelo ke zvýšené erozivní říční činnosti a k většímu prohlubování koryta. Došlo též k většímu rozvoji vegetace a k tvorbě hlubokých púd.

Klima

Území se řadí k oblasti mírně teplého klimatu. Průběh srážek se mění s reliéfem krajiny a proto poměry vyjádřené v atlasu (Vesecký 1961) charakterizují oblast jenom obecně. Neříkají však nic o vertikálním rozdělení srážek a o změnách teploty vzhledem k různým expozicím. Všeobecně je nedostatek srážek v Českém středohoří vysvětlován dešťovým stínem Krušných, eventuálně Doupovských hor. Tento efekt se hlavně projevuje v sušším Lounském středohoří a v pásmu směrem k Chomutovsku. Oblast na pravém břehu Labe je však již na pokraji působení tohoto faktoru. Proto se na tak malém území projevuje srážková zónace, kterou charakterizují i vegetační poměry. V oblasti pod 500 mm srážek, kam spadá zhruba území na jih od čáry Malíč – Pokratice, není reálný předpoklad, že by na silně exponovaných stráních k jihu mohlo dojít k nástupu lesa vzhledem k podmínkám edaficko-klimatickým. Územím dále probíhá isohyeta 550 a 600 mm. Isohyeta 550 mm dává v této oblasti ještě předpoklad pro udržení teplých křovinných společenstev s dominujícími druhy *Cerasus fruticosa* (Pallas) Woronow a *Rosa pimpinellifolia* L. Zabíhají sem však již prvky relativně mezofilnější. Isohyeta 650 mm je již dostatečnou zárukou pro udržení lesa i na jižních expozicích, kde jsou k tomu vhodné edafické podmínky.

Vzhledem k tomu, že z ostatních částí území nejsou dostatečně zachycena potřebná klimatická data, je pro přesnější charakteristiku uveden roční průměr srážek a další klimatické charakteristiky (tab. 4).

K tepelným poměrům dodává ještě Domin (1904): „Vidíme tu, že vlastní Středohoří, vyjímaje okolí Úštěku se Sedlem ohraničeno jest v lednu s obou stran isothermou $-1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$, náleží tudíž k teplejší části Čech. V červenci opět ohraničeno jest isothermou $20.0\text{ }^{\circ}\text{C}$...“. Vysvětlení, že izoterma $-1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ v lednu nezasahuje už Sedlo, lze odůvodnit velkou nadmořskou výškou a tím i zdrsněním klimatických podmínek.

Tab. 4. Klimatické charakteristiky severovýchodní části Českého středohoří

Tab. 4. Climatic characteristics of the NE part of the České středohoří Mts

A = Průměrná roční teplota / Mean annual temperature (Vesecký 1951), B = Průměrná teplota ve vegetačním období IV – IX / Mean temperature in vegetation period IV – IX (Vesecký 1951), C = Roční průměr srážek / Average annual precipitation (Domin 1904, Hazdrová 1967), D = Průměrný úhm srážek ve vegetačním období IV – IX / Average precipitation in vegetation period IV – IX (Vesecký 1951), E = Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou / Mean number of days with snow cover

	A ($^{\circ}\text{C}$)	B ($^{\circ}\text{C}$)	C (mm)	D (mm)	E
Litoměřice	8,5	14,8	495	307	37,6
Ústí n. L.	9,0	15,2	-	323	46,5
Česká Lípa	7,7	13,8	-	-	-
Sebuzín	-	-	-	514	-
Ploskovice	-	-	575	-	51,3
Kravaře	-	-	-	-	52,5
Nová Ves-Sedlo	-	-	-	-	70,2
Sedlo u Ústí	-	-	497	-	-
Sedlo (vrch)	-	-	619	-	-
Chudoslavice	-	-	594	-	-

Významnější potvrzená (autorem) nebo udávaná (literárním pramenem) terestrická nelesní rostlinná společenstva Českého středohoří – není-li uvedeno, společenstvo bylo zjištěno (i) ve východní části Českého středohoří. Jména syntaxonů jsou podle Moravec et al. (1995).

Asplenietea trichomanis

Asplenietum septentrionalis
Asplenietum trichomano-rutae-murariae
Woodsio ilvensis-Asplenietum septentrionalis

Parietarietea

Corydalisetum luteae
Cymbalarietum muralis

Thlaspietea rotundifolii

Dryopteridetum robertianae (Lounské středohoří)
Galeopsietum angustifoliae

Molinio-Arrhenatheretea

Alopecuretum pratensis
Angelico-Cirsietum oleraceae
Angelico-Cirsietum palustris
Arrhenatheretum elatioris
Caro-Poetum pratensis
Festuco-Cynosuretum
Filipendulo-Geraniumetum palustris
Chaerophyllo hirsuti-Filipenduletum
Iridetum sibiricae
Lolio-Cynosuretum
Lysimachio vulgaris-Filipenduletum
Molinietum caeruleae
Polygono-Cirsietum heterophylli
Polygono-Cirsietum palustris
Polygono-Trollietum altissimi
Poo-Trisetetum
Potentillo albae-Festucetum rubrae
Sanguisorbo-Festucetum commutatae
Sanguisorbo-Polygonetum bistortae
Scirpetum sylvatici
Scirpo-Cirsietum cani
Trifolio repentis-Veronicetum filiformis
Trifolio-Festucetum rubrae

Nardo-Callunetea

Calamagrostio arundinaceae-Vaccinietum

Carici leporinae-Agrostietum tenuis
Genisto germanicae-Callunetum
Hyperico-Polygaletum
Rhodococco-Vaccinietum myrtilli
Thymo-Festucetum ovinae

Sedo-Scleranthetea

Arabidopsietum thalianae
Artemisio campestris-Corynephorum canescentis
Diantho deltoidis-Armerietum
Gageo bohemicae-Veronicetum dillenii
Jasiono montanae-Festucetum ovinae
Polytricho piliferi-Scleranthetum perennis
Saxifrago tridactylitae-Poetum compressae

Festuco-Brometea

Adonido vernalis-Agropyretum repentis (Lounské a Milešovské středohoří)
Adonido-Brachypodietum pinnati (Lounské a Milešovské středohoří)
Agrimonio eupatoriae-Festucetum valesiacae (Lounské a Milešovské středohoří)
Allio montani-Sedetum albi
Alyso montani-Potentilletum arenariae
Alyso saxatilis-Festucetum pallentis
Artemisio ponticae-Dianthetum carthusianorum (Lounské a Milešovské středohoří)
Asperulo glaucae-Festucetum pallentis
Astragalo ciceris-Vicietum tenuifoliae
Astragalo-Stipetum
Avenastro besseri-Stipetum joannis (Lounské a Milešovské středohoří)
Brachypodio pinnati-Seslerietum
Carici humilis-Festucetum sulcatae
Cirsio pannonicum-Seslerietum calcariae
Erysimo crepidifolii-Festucetum valesiacae
Festuco valesiacae-Stipetum capillatae
Festuco-Brachypodietum pinnati
Koelerio macranthae-Stipetum joannis
Melico transsilvanicae-Sempervivetum soboliferi
Ononido spinosae-Cirsietum acaulis
Potentillo arenariae-Festucetum pallentis
Potentillo opacae-Festucetum sulcatae
Potentillo reptantis-Caricetum flaccae
Primulo veris-Seslerietum calcariae
Pulsatillo pratensis-Avenochloetum pratensis
Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacae (Lounské a Milešovské středohoří)
Salvio nemorosae-Melicetum transsilvanicae (Lounské a Milešovské středohoří)
Salvio verticillatae-Sanguisorbetum minoris
Saxifrago aizoi-Seslerietum calcariae
Scabioso ochroleucae-Brachypodietum pinnati
Stipetum capillatae
Thymo pannonicum-Poetum angustifoliae (Lounské a Milešovské středohoří)

Trifolio-Geranietea sanguinei

Cynancho-Calamagrostietum arundinaceae

Geranio-Anemonetum sylvestris

Geranio-Dictamnenum

Geranio-Trifolietum alpestris

Peucedanetum cervariae

Trifolio medii-Agrimoniolum

Vincetoxico hirsutinariae-Origanetum vulgare

Významnější potvrzená (autorem) nebo udávaná (literárním pramenem) křovinná a lesní společenstva xerothermních lokalit Českého středohoří

Rhamno-Prunetea

Antherico-Coryletum

Junipero communis-Cotoneastretum integerrimae

Prunetum fruticosae

Rhamno catharticae-Cornetum sanguinea

Roso gallicae-Prunetum

Quercu-Fagetea

Lathyro versicoloris-Quercetum pubescentis (Lounské a Milešovské středohoří)

Lithospermo-Quercetum (*Torilido-Quercetum*)

Potentillo albae-Quercetum

Sorbo torminalis-Quercetum

Quercetea robori-petraeae

Calluno-Quercetum

Viscario-Quercetum

Vaccinio-Piceetea

Hieracio pallidi-Pinetum

Souhrn

Príspevek podáva stručný prehľad prírodných poměrů a výčet hlavních typů přirozené vegetace vulkanické oblasti Českého středohoří. Pozornost je věnována zejména východní části území, kam se konalo nejvíce exkurzí 3. česko-slovenského geobotanického semináře v roce 2005. Zmíněny jsou dominantní typy společenstev: xerothermní bylinná společenstva třídy *Asplenietea trichomanis*, *Festuco-Brometea*, *Trifolio-Geranietea* a společenstva tříd *Quercu-Fagetea*, *Quercetea robori-petraeae* a *Vaccinio-Piceetea*, zahrnovaná do lesní vegetace. Větší pozornost je věnována společenstvům dosud v literatuře neuváděným nebo známým jen v rukopisech, které byly dokončeny v druhé polovině 20. století.

Poděkování

Príspevek byl zpracován v rámci grantu GA AV ČR A6005202 „Klasifikace kritických syntaxonů xerothermní vegetace České republiky“.

Literatura

Cajz V. [ed.], 1996: České středohoří. Geologická a přírodovědná mapa 1:100000. – Český geologický ústav Praha.

Domín K., 1904: České středohoří. Studie fyto geografická. – In: Spisy Král. Čes. Společ. Nauk, Praha, 16: 1 – 248.

Hazdrová M., 1967: Hydrologické poměry listu M-33-53-A Ústí n. L. – (msc.), depon. in Geofond Praha.

- Hejtnan B., 1957: Systematická petrografie vyvřelých hornin. – Praha.
- Hibsch J. E., 1926: Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte des Böhmisches Mittelgebirges und der unmittelbar angrenzenden Gebiete. – Tetschen a. d. Elbe.
- Hibsch J. E. & Seemann F., 1913: Geologische Karte des Böhmisches Mittelgebirges. Blatt IX Leitmeritz – Tribsch. – Wien.
- Hromádka J., 1956: Nové orografické třídění ČR. – Sborn. Čs. Společ. Zeměp., Praha, 61: 256 – 299.
- Kolbek J., 1969: Vegetační poměry východní části Českého středohoří. – Dipl. práce (msc.), depon. in Přír. Fak. UK, Praha.
- Král V., 1966: Geomorfologie střední části Českého středohoří. – Rozpr. Čs. Akad. Věd, Praha, ser. math.-natur., 76/5: 1 – 65.
- Kubát K., 1968: Návrh fytogeografického vymezení Českého středohoří. – Dipl. práce (msc.), depon. in Kat. Bot. Přírod. Fak. Karlovy Univ., Praha.
- Kunský J. & Zoubek V. (red.), 1968: Československá vlastivěda (ed. 2.) I. Příroda 1. – Praha.
- Mareš J., 1959: Ledové jeskyně a drobné suťové sluje v Českém Středohoří. – Ochr. Přír., Praha, 14: 93 – 97.
- Materková A., 1971: Půdní reakce v porostech *Sesleria (calcariae)-Caricetum pannonicum* Klika 1933 na Litoměřicku. – Severočas. Přírod., Litoměřice, 2: 25 – 32.
- Moravec J. et al., 1995: Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení, ed. 2. – Severočas. Přírod., Litoměřice, suppl.1/1995, p. 1 – 206.
- Mostecký V. & Němeček V., 1964: Geologické vycházky po Litoměřicku. – Vlastiv. Sborn. Litoměřicko, 1964/1-2: 2 – 13.
- Poubová M., 1974: Geologická stavba České brány. – Severočas. Přírod., Litoměřice, 5: 7 – 17.
- Shrbený O. et al. 1967: Vysvětlující text k základní geologické mapě 1:25 000, list M-33-53-A-a Ústí n. Labem, M-33-53-A-b Velké Březno, M-33-53-A-c Lovosice, M-33-53-A-d Litoměřice. – (msc.), depon. in Geofond, Praha.
- Svoboda J. F. (red.) et al., 1960: Naučný geologický slovník. I. díl. – Praha.
- Svoboda J. (red.) et al., 1964: Regionální geologie ČSSR 1, 2. – Praha.
- Tauber M., 1958: Geologické a hydrogeologické poměry okolí Litoměřic. – (msc.), depon. in Geofond Praha.
- Unzeitig M., 1958: Hydrogeologické a geologické poměry v oblasti Litoměřic, mezi obcemi Lbínem, N. Mlýnem, Křešicemi a Litoměřicemi, s přihlédnutím k oblasti severně od Terezína a Nučnickem. – (msc.), depon. in Geofond, Praha.
- Váňa L., 1967: Geomorfologické poměry. Text k základní geologické mapě 1:25 000, list M-33-53-A-a Ústí n. Labe, M-33-53-A-b Velké Březno, M-33-53-A-c Lovosice, M-33-53-A-d Litoměřice. – (msc.), depon. in Geofond, Praha.
- Vesecký A., (red.), 1961: Podnebí Československé socialistické republiky. Tabulky. – Praha.
- Veselý J., (red.), 1954: Ochrana československé přírody a krajiny. Díl 2. – Praha.
- Zoubek V., Škvor V. (red.) et al., 1963: Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1: 200 000 M-33-XIV Teplice, M-33-VIII Chabařovice. – Praha.

Poznámky k některým syntaxonům teplomilných doubrav, dubohabřin a borů v České republice

Remarks to some syntaxa of thermophilous forest communities – oak, oak-hornbeam and pine forests in the Czech Republic

ZDENKA NEUHÁUSLOVÁ

Botanický ústav AV ČR, CZ-252 43 Příhonice, e-mail: neuhauslova@ibot.cas.cz

Abstract: In this contribution, attention was paid to phytosociological research of thermophilous broadleaved oak- and hornbeam-oak woodlands and pine forests in the Czech Republic. K. Domin and J. Klika have published the first phytosociological studies of the thermophilous oak- and hornbeam-oak woodlands. The second author introduced the Braun-Blanquet approach into the Czech phytosociology in 1928. In spite of it that his associations corresponded sometimes to higher syntaxa, many units of thermophilous vegetation were validly described. Recently, it is necessary to solve the phytosociological position of the so called “*Carici humilis-Quercetum*” and “*Brachypodio pinnati-Quercetum*” described by Klika (1952) as “*Querceto-Caricetum humilis*” and “*Querceto-Brachypodietum pinnati*”, in the both cases on the basis of one relevé only. These stands are relatively fragmentary, however, it is not quite clear if they represent the separate associations or degraded stages only.

After the death of J. Klika in 1957, attention was paid to phytosociological evaluation of oak-hornbeam woodlands, since 1928 included into the large assoc. *Quercu-Carpinetum*, since 1957 into the sub-Atlantic *Galio-Carpinetum* Oberd. 1957, later into the sub-Continental (or east-Hercynian) *Melampyro-Carpinetum* Passarge 1962. The computer evaluation of oak-hornbeam woodlands in the Czech Republic (Knollová & Chytrý 2004) proposed some new re-classification of these woodlands. However, the incorporation of oak-lime woodlands (*Stellario-Tilietum* Moravec 1964) from Southern Bohemia, where the hornbeam is missing from phytogeographical reasons (cf. Moravec 1964), could be hardly accepted.

The syntaxonomy of relic basiphilous and xeric pine forests on limestone and dolomitic rocks is discussed, too, as well as their phytosociological classification proposed by Kolbek (2004). However, it is necessary to complete the relevés of pine stands dominated by *Erica herbacea* from Western Bohemia and completely solve the phytosociology of the “*Carici-humilis-Pinetum*.”

Keywords: forest communities, oak-hornbeam woodland, thermophilous oak forests, Bohemia

Úvod

Cílem tohoto referátu nemá být co nejuplněnější historický přehled studia (sub)xerotermmních doubrav, dubohabřin a borů, ale spíš poukázání na to, co je dosud známé, co je sporné a co nebylo dostatečně studováno a vyžaduje doplnění dat. Kromě zde blíže diskutovaných literárních dat nalezneme další podklady ke studiu jednotlivých syntaxonů v 9. svazku československé syntaxonomické bibliografie do r. 1970 (Husová 1985) a v novějších studiích M. Chytrého, J. Moravce a J. Kolbeka (viz seznam použité literatury).

Počátky studia teplomilných doubrav a dubohabřin

Teplomilné doubravy byly a jsou pro svou floristickou bohatost středem zájmu geobotaniků již od samého počátku fytoecologického studia v Českých zemích (viz Klika 1928, 1932, Domin 1928). Klika jako první z našich botaniků se na počátku své vědecké činnosti soustředil především na tuto skupinu (sub)xerotermmních lesních (i nelesních) společenstev. Asociace šipákových teplomilných doubrav xerotermmní oblasti Čech, *Lathyro versicoloris-Quercetum pubescentis* Klika (1928) 1932 (označovaná tímto autorem též jako *Quercetum lanuginosae* /Klika 1928/ nebo *Quercetum lanuginosae bohemicum* /Klika 1932/), byla první platně popsanou asociací teplomilných doubrav ČR. U Klikových snímků z Velké hory u Karlštejna v Českém krasu (Klika 1928) poněkud překvapuje, že snímky této asociace byly popisovány z velmi malých ploch několika m² (často 10–25 m²). Jediné vysvětlení lze snad nalézt v tom, že se tím chtěl autor vyhnout heterogenitě těchto porostů, podmíněné zčásti

stanovištěm (skalky, mikrodeprese), zčásti antropickým vlivem (pastva; na jiných místech Českého krasu nemůžeme však vyloučit ani dřívější využívání teplých poloh doubrav nebo dubohabřin pro zakládání dočasných vinic, cf. Blažková 1962).

Klika sám používal pro šipákové doubravy několik názvů, často i v jedné a téže práci (např. as. *Quercus lanuginosa-Lathyrus versicolor* a *Quercetum lanuginosae* Klika 1928, *Quercetum lanuginosae bohemicum* Klika 1933 aj.). Také výběr význačných druhů občas poněkud překvapil. Tak např. za význačné druhy asociace *Lathyro versicoloris-Quercetum pubescentis* považoval kromě *Quercus pubescens* i *Quercus petraea*, kromě výrazných teplomilných bylin např. i mezofilní druh *Poa nemoralis* aj. Ve zmíněné studii o rostlinných společenstvech Velké hory u Karlštejna upozorňuje na „facie“ šipákových doubrav s *Brachypodium pinnatum* na osluněných svazích a *Sesleria calcarea* na stinných expozicích. Přitom rozdílů nejen ve složení, ale i v ekologii (zvl. klimatu) obou srovnávaných porostů jsou tak výrazné, že je lze hodnotit na úrovni subasociací.

Široké pojetí Klikovy asociace „*Quercetum lanuginosae*“ (Klika 1928) zahrnuje i „marginale silvestrosae xerophytici“ (Podpěra 1928) z Pouzdřanských kopců, které sám autor dokládá floristicky nápadně odlišným snímkem s *Quercus cerris*, *Pulmonaria mollissima*, *Euphorbia polychroma* aj. Klika (l.c.) zastává názor, že „pravděpodobně musíme *Quercetum lanuginosae* na Moravě považovat za samostatnou geografickou variantu“. Také analogická společenstva z Rakouska a Uherské nížiny hodnotí tento autor pouze jako geografickou variantu as. *Quercus lanuginosa-Lathyrus versicolor*, zatímco v současné době se rozdíl mezi těmito jednotkami posuzují na úrovni asociací, příp. svazů.

Určitá pravidla fytoecologické nomenklatury v době prof. Kliky víceméně neexistovala a jistě by nebyla pro pana profesora žádnou překážkou při popisu nových vegetačních jednotek. To můžeme předpokládat z toho, že tutéž jednotku již od počátku svého fytoecologického studia uváděl pod několika názvy (viz výše). Také znalosti o nadřazených syntaxonech byly tehdy velmi sporadické. Tak ve studii o lesích v okolí Kopidlno, Rožďalovic a Chlumce n. C. popisuje Klika (1939a) teplomilné *Querceto-Carpinetum bohemicum* v rámci svazu *Fraxino-Carpinion* Tüxen 1939. Jeho nadřazenou jednotkou je podle Kliky as. *Quercus-Carpinetum medioeuropaeum*. Ta je však, podobně jako svaz *Fraxino-Carpinion*, jednotkou subatlantské oblasti, výrazně odlišnou od českých hercynských dubohabřin. Klika odmítá předpoklad, že dubohabřiny (včetně teplomilných) představují přirozené lesy nižších poloh Čech. Jsou podle něho určitou hospodářskou formou dubolipového lesa. Tento názor podporují mj. i výsledky některých archeologických výzkumů z posledních let.

Ve studii o lesních společenstvech Českého (Milešovského) středohoří analyzuje Klika (1939b) subasociace *Quercus-Carpinetum festucetosum heterophyllae* (= *Q.-C. bohemicum* sensu Klika 1928) a *Q.-C. primuletosum* (Klika) Tüxen 1937 „typisch in Mittelböhmen“. Mezi asociačními a svazovými druhy této jednotky uvádí mj. *Carex michelii*, *Carpinus betulus*, *Corydalis digitata*, *C. pumila*, *Myosotis sparsiflora*, ale i *Primula veris*, *Potentilla alba* (!), *Stellaria holostea* a *Sisymbrium strictissimum*. Jak již bylo výše uvedeno, s Tüxenovým společenstvem nelze středočeské dubohabřiny ztotožňovat. Jedná se o jinou fytogeografickou oblast – subatlantskou, s řadou pro ni typických taxonů a syntaxonů.

Klikova charakteristika subasociace *Quercus-Carpinetum festucetosum heterophyllae* odpovídá nomenklatoricky platné subasociaci *Melampyro nemorosi-Carpinetum festucetosum heterophyllae* v současném pojetí českých autorů (cf. Neuhäuslová in Moravec 2000) včetně jejich diferenciálních druhů (mj. *Anthericum ramosum*, *Clematis recta*, *Clinopodium vulgare*, *Cotoneaster integerrima*, *Festuca heterophylla*, *Fragaria viridis*, *Hierochloa australis*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Melampyrum cristatum*, *Primula canescens*, *Serratula tinctoria*, *Sorbus aria*, *S. torminalis*, *Trifolium alpestre*, *Viburnum lantana*). Z rámce tabulky *Quercus-Carpinetum festucetosum heterophyllae* (Klika 1939b) však jednoznačně vybočuje

sn. 8 s dominancí *Tilia platyphyllos* 3 ve stromovém patru, *Aegopodium podagraria* s dominací 4 a absencí *Festuca heterophylla* v patru bylinném.

I přes značnou floristickou podobnost Klikovy subas. *Quercro-Carpinetum festucetosum heterophyllae* s asociací *Potentillo albae-Quercetum* Libbert 1933 nepatří Klikovo *Q.-C. festucetosum* do teplomilných doubrav, jak se tento autor často domníval, ale do dubohabřin (viz dále). Problematika této Klikovy subasociace (zvl. její nomenklatura) nebyla však v jeho době zdaleka dořešena. Prof. Klika zemřel v polovině r. 1957 a jím se uzavřela jedna z etap vývoje geobotaniky v České republice.

Hodnocení syntaxonů dubohabřin od 60. let 20. století

V 60. a 70. letech byla dřívější široce pojímaná asociace *Quercro-Carpinetum* českých autorů (odpovídající mnohdy až společenstvům několika fytoocenologických svazů) zařazena do rámce asociace subatlantských dubohabřin *Galio-Carpinetum* Oberdorfer 1957 (cf. Neuhäuslová-Novotná 1964, Neuhäusl & Neuhäuslová 1968, Neuhäusl & Neuhäuslová-Novotná 1968a,b, 1969, 1979). Ani toto řešení problematiky její nomenklatury však nebylo zrovna nejvhodnější. Výskyt as. *Galio-Carpinetum* byl sice proti širokému Klikovu *Quercro-Carpinetum* výrazně zúžen, a to o panonskou oblast jižní Moravy, kde byla vylíšena samostatná asociace *Primulo veris-Carpinetum* Neuhäusl & Neuhäuslová ex Neuhäuslová-Novotná 1964, příp. o nižší polohy západních Karpat s as. *Carici pilosae-Carpinetum* Neuhäusl & Neuhäuslová 1964. Název *Galio-Carpinetum* však byl navržen pro porosty subatlantské části Evropy.

Druhová garnitura *Galio-Carpinetum* ze subatlantské části Evropy vykazuje zdánlivě značnou floristickou podobnost s porosty v Čechách. Její hlavní náplní však jsou vlhkomilnější typy dubohabřin, odlišné od subkontinentálně laděných porostů Čech a západní poloviny Moravy řadou (sub)atlantských druhů (např. *Buxus sempervirens*, *Carex umbrosa*, *Coronilla emerus*, *Helleborus foetidus*, *Hypericum pulchrum*, *Lathyrus linifolius*, *Potentilla sterilis*, *Pulmonaria montana*, *Rosa arvensis*, *Teucrium scorodonia* aj., cf. Oberdorfer 1957, Müller Th. in Oberdorfer et al. 1992). Přesto však byly české dubohabřiny hercynské fytogeografické subprovincie nesprávně uváděny až do konce 70. let minulého století pod názvem *Galio-Carpinetum* (cf. Neuhäuslová in Moravec 2000).

Začátkem 80. let minulého století byla tato asociace synonymizována s hercynskými dubohabřinami tehdejší NDR pod názvem *Melampyro nemorosi-Carpinetum* Passarge 1962 (cf. Neuhäusl in Moravec et al. 1982 aj. Totéž jméno asociace uvedl Passarge již v r. 1957 pouze jako alternativní v poznámce pod čarou. Platné jméno se proto datuje teprve od r. 1962). Označení *Melampyro-Carpinetum* je užíváno i v prodromovém zpracování dubohabřin ČR (Neuhäuslová in Moravec et al. 2000) a v počítačové syntéze těchto vegetačních jednotek (Knollová & Chytrý 2004). Netvrdím, že je to konečné řešení klasifikace našich dubohabřin. Nelze vyloučit, že širší syntéza z prostoru subkontinentální (nebo jak se někdy uvádí „východohercynské“, cf. Wallnöfer et al. 2003) části celé střední Evropy ukáže další vhodnější možnosti jejich klasifikace.

Ve výše zmíněné počítačové syntéze dubohabřin (Knollová & Chytrý 2004) poněkud překvapuje likvidace lokální as. *Stellario-Tilietum* (zahrnující též teplomilnou podjednotku *vicietosum pisiformis* Moravec 1964). Tato syngeneticky podmíněná asociace nahrazuje *Melampyro-Carpinetum* za hranici jeho areálu na jihu a západě Čech v místech, kam nedospěl migrační proud habru a dubu zimního (Moravec l.c.).

Při syntézách velkého množství snímkového materiálu je nesporně velkou výhodou jejich počítačové zpracování pomocí programů, zavedených brněnskými botaniky. Podobně jako T. Kučera však nepovažují za vhodné používání postupů, které zvýhodňují velké soubory podobných snímků. Stejně tak se nemohu ztotožnit s tvrzením, že jednotlivé taxony

v numerické analýze jsou si rovny bez ohledu na to, mají-li v daném syntaxonu hodnotu druhu diagnostického či vyložene náhodného.

Někdy se objevuje otázka, jak odlišit *Melampyro nemorosi-Carpinetum festucetosum heterophyllae* (Klika 1939) Neuhäusl in Moravec et al. 1982 (označované dříve pro jeho příbuznost s mochnovými doubravami jako *Galio-Carpinetum potentilletosum albae* Neuh.-Novotná 1964) a *Potentillo albae-Quercetum* Libbert 1933. Tato společenstva na sebe často v přírodě navazují. Druhé složení obou srovnávaných syntaxonů je víceméně stejné, důležitý je však kvantitativní podíl prvků dubohabřin a řádu *Fagetalia* na jedné straně a druhů teplomilných doubrav na straně druhé: převaha prvé či druhé skupiny druhů je určující pro přiřazení k *Melampyro-Carpinetum festucetosum* nebo k asociaci *Potentillo-Quercetum*.

Další syntéza dubohabřin České republiky byla publikována v r. 2000 v Moravcem redigovaném „Přehledu vegetace České republiky“ (Moravec et al. 2000). Za nedostatek v této publikaci můžeme považovat absenci syntézy celého souboru snímků pro jednotlivé syntaxony na úrovni asociací a subasociací. Tyto syntézy celého souboru snímků byly k dispozici, zůstaly však pouze v rukopisné podobě. Doložení jednotlivých syntaxonů jen jedním, byť i typovým snímkem, je sice nutné, bez syntetické tabulky příp. tabulek jejich podjednotek neposkytne však dostatečnou informaci o jejich diverzitě.

Teplomilné doubravy a stav jejich výzkumu

Kromě již uvedených Klikových prací z počátečního období rozvoje fytoecologie u nás (viz výše) je třeba uvést jeho pozdější studie ze Středohoří a Křivoklátska (Klika 1951, 1958). Ve studii z r. 1951 Klika mimo jiné dokládá (pouze jediným snímkem) dvě další teplomilná společenstva doubrav, *Querceto-Caricetum humilis* a *Querceto-Brachypodietum pinnati*. Obdobné porosty se vyskytují na řadě dalších lokalit, z toho porosty s dominancí *Carex humilis* na minerálně chudých, relativně mělkých, kyselých substrátech, fytoecenózy s *Brachypodium pinnatum* na hlubších, živinami bohatších půdách. První z těchto společenstev bývá zpravidla zahrnuto do rámce dobře charakterizované as. *Sorbo torminalis-Quercetum* Svoboda ex Blažková 1962, zčásti se jedná o degradační stadia porostů *Sorbo torminalis-Quercetum* na mělkých, velmi silně kyselých půdách. Pro konečné vyhodnocení těchto společenstev byl a je v současné době doplňován snímkový materiál, zvl. ze středního Povltaví (*Carici-Quercetum* nad Slapskou přehradou, cf. Blažková a Neuhäuslová 2004 ms.), z Křivoklátska a přilehlé části severozápadních Čech (Kolbek et al. 2003).

Borové porosty s dominancí *Carex humilis* na relativně hlubších půdách středního Povltaví bude však třeba hodnotit pouze jako degradační fáze teplomilných doubrav as. *Sorbo-Quercetum*, příp. *Carici humilis-Quercetum*, ne však jako společenstva přirozených borů.

V doubravách nebo borových doubravách s dominancí *Brachypodium pinnatum* se objevují častěji (sub)xerothermní taxony *Pimpinella saxifraga*, *Dianthus carthusianorum*, *Centaurea rhenana*, *C. scabiosa*, *Inula conyza*, *Teucrium chamaedrys*, *Potentilla neumanniana* aj. Fytoecologii těchto porostů je třeba dořešit na základě široké syntézy materiálu z ČR.

K rozšíření znalostí o teplomilných doubravách přispěly kromě prvních Klikových studií o společenstvech české xerothermní oblasti (viz výše) zejména práce Horáka a Chytrého (Horák 1969, 1980, 1981, 1983, 1991, 1997, 1998, Chytrý & Horák 1997). Zde se velmi dobře uplatnila spolupráce fytoecologa a lesnického typologa. Údaje o těchto doubravách doplňuje též studie Chytrého a Vicherka z NP Podyjí z r. 1995. Studie z jihomoravské panonské fytogeografické subprovincie výrazně přispěly k doplnění znalostí o teplomilných doubravách v České republice a obohacení jejich syntaxonů o několik nových jednotek. Tak během posledních 15 let byly z území Moravy mj. doloženy a fytoecologicky vyhodnoceny následující syntaxony teplomilných doubrav: svazy *Aceri tatarici-Quercion* Zólyomi 1957

a *Quercion petraeae* Zólyomi & Jakucs ex Jakucs 1960 a asociace *Pruno mahaleb-Quercetum pubescentis* Jakucs & Fekete 1957, *Corno-Quercetum* Máthé & Kovács 1962, *Quercetum pubescenti-roboris* (Zólyomi 1957) Michalko & Džatko 1965, *Carici fritschii-Quercetum roboris* Chytrý & Horák 1997, *Genisto pilosae-Quercetum petraeae* Zólyomi et al. ex Soó 1963 a *Asplenio cuneifolii-Quercetum petraeae* Chytrý & Horák 1997 jakož i *Potentillo albae-Quercetum* Libbert 1933 a *Sorbo torminalis-Quercetum* Svoboda ex Blažková 1962.

Problematicku společenstva *Brachypodium pinnatum-Quercus robur* z jihočeských krystalických vápenců, které uvádí M. Chytrý ve svém přehledu teplomilných doubrav z r. 1997, není možné dořešit, protože zcela chybějí porosty svým složením blízké přirozeným. Naproti tomu v případě společenstva *Brachypodium pinnatum-Quercus petraea* shromáždil J. Kolbek v posledních letech značné množství snímků, především z prostoru západních a severozápadních Čech, které umožní jejich fytoecologické vyhodnocení.

Blažková (1962) správně nahradila název asociace *Cynancho-Quercetum* v pojetí českých autorů (Samek 1960, 1962, Mráz 1963, Neuhäusl & Neuhäuslová-Novotná 1971, 1977, 1979 aj., non Passarge in Scamoni & Passarge 1959) platným jménem *Sorbo tominalis-Quercetum* Svoboda ex Blažková 1962 pro edaficky a mezoklimaticky podmíněné teplomilné doubravy na rankerech nebo mělkých hnědých lesních půdách na minerálně slabých až středně silných hominách (cf. Chytrý in Moravec et al. 2000). Naproti tomu asociace *Cynancho-Quercetum*, první uváděna německými autory (Passarge 1957, zde jako *Vincetoxicum-Quercus petraea* Ges., od r. 1959 v publikaci Scamoniho a Passargeho jako *Cynancho-Quercetum*), představuje samostatnou jednotku, diferencovanou kromě *Vincetoxicum hirundinaria* též druhy *Viola hirta* a *Thalictrum minus*. Porosty této jednotky osidlují totiž převážně vápnité hlíny typu pararendzina a nahrazují švýcarské *Lithospermo-Quercetum* Br.-Bl. 1932 v SV části střední Evropy.

Jistá nejednotnost se rovněž projevila v nomenklatuře českých kamejkových doubrav. Ty byly ještě ve 2. vydání přehledu rostlinných společenstev ČR (Moravec et al. 1995) označovány jako *Lithospermo-Quercetum* Br.-Bl. 1932, popsané ze Švýcarska. Švýcarské společenstvo má však řadu fytogeografických diferenciálních druhů (*Acer opalus*, *Coronilla emerus*, *C. coronata*, *Helleborine latifolia*, *Helleborus foetidus* aj.), odlišujících je od později z území ČR uváděné as. *Torilido-Quercetum petraeae* Blažková 1997. Na základě syntézy Chytrého (1997, Chytrý in Moravec et al. 2000) byly tyto porosty začleněny do as. *Corno-Quercetum* Máthé & Kovács 1962 jako její subas. *euonymetosum europaeae* Chytrý 1997. Porovnáme-li však např. křivoklátské porosty as. *Torilido-Quercetum* (cf. Kolbek in Kolbek et al. 2003), v jejíž druhové kombinaci s výjimkou *Brachypodium pinnatum*, *Buglossoides purpurocaerulea*, *Coronilla varia* a *Vincetoxicum hirundinaria* chybějí typické teplomilné druhy, s asociací *Corno-Quercetum* Chytrého (1997), potom vyčlenění *Torilido-Quercetum* jako samostatné asociace s vysokým podílem nitrofilních druhů a mezofilních prvků řádu *Fagetalia* (a jeho nižších podjednotek) se zdá být zcela oprávněné.

U porostů as. *Potentillo albae-Quercetum* na našem území zůstává zatím otevřená otázka, zda dochází k jejich ústupu a nahrazení fytoecozami dubohabřin, pokud porosty nejsou alespoň občas přepásány či jinak narušovány (např. hrabáním steliva), jak to bylo potvrzeno v Polsku (viz např. Kwiatkowska & Wyszomirski 1988, Jakubowska-Gabara 1993). V křivoklátských porostech mochnových doubrav nebyl jejich ústup ve prospěch dubohabřin zatím potvrzen, přestože výrazné zásahy do těchto porostů již dávno ustaly. Zajímavé poznatky poskytnou dlouhodobé studium trvalých ploch těchto porostů na Křivoklátsku (viz Kolbek & Vítková 1999).

Poznámky ke studiu společenstev reliktních bazilních a xerických borů

Třída *Erico-Pinetea* Horvat 1959, zahrnující primární reliktní bory vápencových a dolomitových skal, byla jedinou třídou uváděnou do konce minulého století v přehledech

rostlinných společenstev České republiky (Moravec et al. 1983, 1995). Název této třídy a výčet jejích nižších syntaxonů, jednoho řádu a jednoho svazu na území ČR, nalézáme již v přehledu vyšších vegetačních jednotek ČR (Holub et al. 1967). Reliktní bory ze Slavkovského lesa byly doloženy snímky již od 50. let minulého století (Hejtmánek 1954), někdy pod názvem *Erico-Pinetum serpentinicum* (Mikyška et al. 1968), z Posázaví jako *Seslerio-Pinetum serpentinicum* (Mikyška l.c.). Vyznačovaly se druhy *Sorbus aria*, *Cotoneaster integerrimus*, *Vincetoxicum hirsutinaria*, *Festuca pallens*, *Anthericum liliago* aj.

V přehledu rostlinných společenstev ČR (Moravec et al. 1995) nalezneme pouze jedinou asociaci, *Cytiso-Pinetum* Br.-Bl. 1932, řazenou do svazu *Erico-Pinion*. Zároveň zde však již nalezneme poznámku o existenci borů na České křídové tabuli, patřících pravděpodobně do třídy *Pulsatillo-Pinetea*.

Chytrý (in Chytrý & Vicherek 1996, Chytrý in Neuhäuslová et al. 1998) uvádí z rámce svazu *Erico-Pinion* hadcový penízkový bor *Thlaspio montani-Pinetum sylvestris* z oblasti údolní nádrže Želivka a ze středního toku Jihlavy.

Existenci bazifilních a xerických borů severních Čech zmiňují však již v 80. letech Petříček a Kolbek (1985 a dokládají snímkem as. *Anemono sylvestris-Pinetum* Hohenester 1960 z r. 1984, dále viz Kolbek 2004). Moravec (2002) však tyto porosty ve svém přehledu neuvádí, neboť podle jeho tvrzení „ani u borů z tohoto území nelze jednoznačně prokázat jejich přirozený původ neovlivněný lidskou činností.“ Přesto J. Kolbek (2004) uvádí první předběžný přehled dubových borů a bazifilních xerických borů České křídové tabule. Tento návrh syntaxonomického členění do té doby nedoložených bazifilních borů třídy *Pulsatillo-Pinetea* v ČR je hodnotným příspěvkem k poznání této velmi málo známé a botanicky i ochranně velmi cenné skupiny syntaxonů. Jen často se opakující název „doubrovový“ bor je třeba nahradit „dubovým“ borem.

Kolbek (in Kolbek et al. 2003) dokládá z Křivoklátska společenstvo bazifilního boru *Sesleria albicans-Pinus sylvestris*. Toto společenstvo svazu *Cytiso ruthenici-Pinion sylvestris* z rámce třídy *Pulsatillo-Pinetea* (jehož výskyt lze předpokládat i v Českém krasu) bude vyžadovat doplnění případných dalších lokalit z území ČR.

Je nutné ještě doplnit a vyhodnotit snímkový materiál vřesovcových borů s *Erica herbacea* z hadců západních a jižních Čech, o nichž se zmiňuje již Hejtmánek (1954). Ten uvádí řadu snímků s různými dominantami bylinného patra a řídkým stromovým patrem. Na tyto porosty upozorňují též Sofron (1971), Mikyška et al. (1968) a Müller-Stoll & Toman (1984). Jednotliví zde uvedení autoři však mají odlišný názor na syntaxonomickou hodnotu těchto porostů. Zatímco Hejtmánek, Sofron a Mikyška uvažují o vlastním vřesovcovém boru, poslední autoři při charakteristice as. *Vaccinio-Callunetum* uvádějí: „Die Ausbildung mit hochwüchsigen Kiefern halten wir somit für verarmte Bestände der hier beschriebenen Assoziation (= *Vaccinio-Callunetum*). Sie gingen offenbar durch Beschattung aus offenen Heideflächen hervor. Ausser *Melampyrum pratense* ist keine Art vorhanden, die allein unter Kiefern vorkommt. Das ist auch für die Gehölze gültig, da sie sich in der Heidevariante der Gesellschaft oft verjüngen und schliesslich zu stattlichen Bäumen heranwachsen, also die bewaldete Form der Gesellschaft bilden.“

U Kolbekem (2004) provizorně popsané asociace *Ophrydo insectiferae-Pinetum sylvestris* s řadou vzácných kalcifilních druhů (*Coronilla vaginalis*, *Globularia elongata*, *Linum flavum* aj.) je třeba dořešit její vztah k as. *Anemono sylvestris-Pinetum*.

I když *Hieracio pallidi-Pinetum* Stöcker 1965 není typickým teplomilným společenstvem, ale reliktním acidofilním borem, obsahuje četné teplomilné druhy. Je popsané sice z Německa, ale též doložené z území ČR (cf. Knapp & Böhnert 1978 z Českého středohoří, Kolbek in Kolbek et al. 2003). Porosty mapované do rámce tohoto společenstva z údolí Vůznice ca 0,5 km od vtoku do Berounky a poblíž přejezdu přes řeku jihozápadně Lán, nepatří dle sdělení německých geobotaniků (Knapp H.-D. 2001, Bohn U. 2004 úst. sděl.)

do tohoto společenstva; jsou pouze degradačními deriváty acidofilních doubrav. To se týká i dalších porostů s vyšším zastoupením *Quercus petraea* v E₃ nebo E₂.

Dalším společenstvem výhřevných skalních substrátů je acidofilní *Carici humilis-Pinetum*, které Mráz (1957) dokládá snímkem ze Středočeské hornatiny. Je to jednotka nejextrémnějších, kamenitých nebo skalnatých stanovišť, řídce les sosny s četnými teplomilnými prvky (*Vincetoxicum hirundinaria*, *Brachypodium pinnatum*, *Trifolium medium*, *Melittis melissophyllum*) i hojnými acidofyty (*Genista* sp. div., *Festuca ovina*, *Cytisus nigricans* aj.). I toto společenstvo bude nutno podrobněji zhodnotit a doložit dalšími snímky, zejména z Posázaví a Povltaví. Jak již bylo dříve uvedeno, někdy všakývají do této asociace řazení i borové porosty relativně hlubších půd. V tomto případě se jedná o druhotný bor, často v polohách ostřicových doubrav as. *Carici humilis-Quercetum*. Z uvedeného příspěvku je patrné, že i přes dlouhodobé studium teplomilných lesních společenstev je třeba věnovat studiu těchto cenných porostů i nadále zvýšenou pozornost.

Poděkování

Příspěvek byl zpracován v rámci grantu GA AV ČR A6005202 „Klasifikace kritických syntaxonů xerothermní vegetace České republiky“.

Literatura

- Blažková D., 1962: Phytozöologische Studien aus den Roblinske lesy (Roblin Wälder). – Acta Univ. Carol., Praha, Biol., 1962: 219 – 288.
- Blažková D., 1997: Teplomilné doubravy s *Buglossoides purpurocaerulea* ve středních Čechách. – Preslia, Praha, 68 (1996): 289 – 303.
- Braun-Blanquet J., 1932: Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. – Beih. Bot. Cbl., Dresden, 49, Suppl. (Festschr. Drude): 7 – 42.
- Chytrý M., 1997: Thermophilous oak forests in the Czech Republic: syntaxonomical revision of the *Quercetalia pubescenti-petraeae*. – Folia Geobot. Phytotax., Praha, 32: 221 – 258.
- Chytrý M., 2000: Řád *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933. – In: Moravec J. [ed.], Přehled vegetace České republiky, 2: pp. 202 – 239, Academia, Praha.
- Chytrý M. & Horák J., 1997: Plant communities of the thermophilous oak forests in Moravia. – Preslia, Praha, 68 (1996): 193 – 240.
- Chytrý M. & Vicherek J., 1995: Lesní vegetace Národního parku Podyjí/Thayatal. – Academia, Praha.
- Domin K., 1928: The plant associations of the valley of Radotín. – Preslia, Praha, 7: 3 – 68.
- Duchoslav M., 1990: Příspěvek k poznání tolitových doubrav asociace *Cynancho-Quercetum* Passarge 1957. – Zpr. Kraj. Vlastiv. Muz., Olomouc, 263: 19 – 22.
- Hejtmánek J., 1954: Vřesovcové bory v Císařském lese. (*Erica*-Kiefernwälder im Kaiserwald). – Ochr. Přír., Praha, 9: 70 – 76.
- Holub J. et al., 1967: Übersicht der höheren Vegetationseinheiten der Tschechoslowakei. – Rozpr. Čs. Akad. Věd, Praha, ser. math.-natur., 77: 1 – 75.
- Horák J., 1969: Waldtypengruppen der Pavlovské kopce (Pollauer Berge). – Acta Sci. Natur. Acad. Sci. Bohemoslov., Brno, 3: 1 – 39.
- Horák J., 1979: Geobiocenologická studie jihomoravských šipákových doubrav. – Lesnictví, Praha, 25: 769 – 796.
- Horák J., 1980: Teplomilné doubravy jihomoravských sprašových tabulí a pleistocenních teras (*Aceri campestris querceta* a *Ligustri querceta*). – Lesnictví, Praha, 26: 587 – 620.
- Horák J., 1981: Doubravy moravských okrajů krystalinika České vysočiny. – Lesnictví, Praha, 27: 499 – 524.
- Horák J., 1983: Südmährische Feldahorn-Eichenwälder (*Aceri campestris-Querceta*). Waldtypologische Mitteilung. – Acta Univ. Agricult., Brno, ser. C, 52: 59 – 75.
- Horvat I., 1959: Sistematski odnosi termofilnih hrastovin i borovih šuma Jugoistočne Evrope. – Biol. Glasn., Zagreb, 18: 1 – 40.
- Husová M., 1985: *Quercus-Fagetea*. – In: Bibliographia syntaxonomica čechoslovaca ad annum 1970, Vol. 9: 1 – 356, ed. Bot. ústav ČSAV, Průhonice.
- Jakubowska-Gabara J., 1993: Recejza zespolu swietlistej dabrowy *Potentillo albae-Quercetum* Libb. 1933 w Polsce. – Wyd. Univ. Łódź.
- Jakucs P., 1960: Nouveau classement cénologique des bois de chênes xéothermes (*Quercetia pubescenti-petraeae* cl. nova) de l'Europe. – Acta Bot. Acad. Sci. Hung., Budapest, 6: 267 – 303.

- Jakucs P. & Fekete G., 1957: Der Karstbuschwald des nordöstlichen Ungarischen Mittelgebirges (*Quercus pubescens-Prunus mahaleb* nova ass.). – Acta Bot. Acad. Sci. Hung., Budapest, 3: 253 – 259.
- Klika J., 1928: Geobotanická studie rostlinných společenstev Velké Hory u Karlštejna. – Rozpr. Čs. Akad. Věd Um., Praha, cl.math.-natur., 37: 1 – 42.
- Klika J., 1932: Lesy v xeroterminní oblasti Čech. Příspěvek k typologii lesů ČSR. Studie sociologická. – Sborn. Čs. Akad. Zeměd., Praha, 7: 321 – 359.
- Klika J., 1939a: Lesy v okolí Kopidlna, Rožďalovic a Chlumce nad Cidlinou. – Čas. Nár. Mus., Praha, 113: 1 – 15.
- Klika J., 1939b: Zur Kenntnis der Waldgesellschaften im Böhmischem Mittelgebirge. Wälder des Milleschauer Mittelgebirges. – Beih. Bot. Centralbl., Dresden, 60 B: 249 – 286.
- Klika J., 1952: Fytcenologická studie lesních společenstev Českého středohoří. – Rozpr. Čes. Akad., Praha, cl. 22, 61 (1951)/15: 1 – 50, 1953 [separ. 1952].
- Klika J., 1957: Poznámky k fytcenologii a typologii našich xeroterminních doubrav (sv. *Quercion pubescentis*). – Sborn. ČSAZV, Lesnictví, Praha, 3 (=30): 569 – 596.
- Klika J., 1959: Fytcenologické poměry poleší Dřevíč a Žlubinec na Křivoklátsku. – Acta Univ. Carol.-Biol., Praha, 1958: 215 – 266.
- Knapp H. D. & Böhner W., 1978: Geobotanische Beobachtungen an natürlichen Waldstandorten im Böhmischem Mittelgebirge (České středohoří). – Feddes Repert., Berlin, 89: 425 – 451.
- Knollová I. & Chytrý M., 2004: Oak-hornbeam forests of the Czech Republic: geographical and ecological approaches to vegetation classification. Duhobahřiny České republiky: geografický a ekologický přístup ke klasifikaci vegetace. – Preslia, Praha, 76: 291 – 311.
- Kolbek J., 2004: Bazifilní a xerické bory severních Čech – předběžný přehled. – Bull. Slov. Bot. Společ., Bratislava, Suppl. 11: 197 – 206.
- Kolbek J. et al., 2003: Vegetace Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko 3. Společenstva lesů, křovin, pramenišť, balvanišť a acidofilních lemů. – Academia, Praha.
- Kolbek J., Neuhäuslová Z. & Kučera T., 2003: Teplomilné doubravy (*Sorbo torminalis-Quercetum*, *Torilido-Quercetum*, *Dictamnno-Sorbetum*, *Potentillo albae-Quercetum*, *Carici humilis-Quercetum*). – In: Kolbek J. et al., Vegetace Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko 3. Společenstva lesů, křovin, pramenišť, balvanišť a acidofilních lemů, pp. 201 – 224, Academia, Praha.
- Kolbek J. & Petříček V., 1985: Zajímavá lokalita xeroterminní vegetace na Úštěcku. – Severočes. Přír., Litoměřice, 17: 1 – 9.
- Kolbek J. & Vitková M., 1999: Long-term monitoring of changes of forest and meadow communities in the Křivoklátsko Protected Landscape Area and Biosphere Reserve. Dlouhodobé sledování změn lesních a lučních společenstev v Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervaci Křivoklátsko. – Acad. Sci. CR, Inst. Bot. Acad. Sci. CR and Administration PLA CR Praha.
- Krahulec F., 1991: *Erico-Pinetea*. – In: Bibliographia syntaxon. čechoslov. ad annum 1970, 16: 69 – 110.
- Kwiatkowska A. J. & Wyszomirski T., 1988: Decline of *Potentillo albae-Quercetum* phytocoenoses associated with the invasion of *Carpinus betulus*. – Vegetatio, The Hague, 75: 49 – 55.
- Libbert W., 1933: Die Vegetationseinheiten der Neumärkischen Staubeckenlandschaft unter Berücksichtigung der angrenzenden Landschaften. 2. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 75: 229 – 348.
- Máthé I. & Kovács M., 1962: A gyöngyösi Sárhegy vegetációja (The vegetation of Sárhegy near Gyöngyös). – Bot. Közlem., Budapest, 49: 309 – 328.
- Michalko J. & Džatko M., 1965: Fytcenologická a ekologická charakteristika rostlinných společenstev lesa Dubník pri Sereďi. – Biol. Práce Slov. Akad. Vied., Bratislava, 11: 47 – 115.
- Mikyška R., 1963: Lesy v Zálabí Východočeské nížiny. – Rozpr. Čs. Akad. Věd, Praha, ser. math.-natur., 73: 1 – 92.
- Mikyška R. et al., 1968: Geobotanická mapa ČSSR. 1. České země. – In: Vegetace ČSSR, ser. A, vol. 2, Academia, Praha.
- Moravec J., 1964: Differenzierung der Pflanzengesellschaften des *Carpinion* Issler 1931 emend. Oberd. 1953 durch Migration in Südwestböhmen. – Preslia, Praha, 36: 165 – 177.
- Moravec J., 2002: Bazifilní bory. Třída: *Erico-Pinetea*. – In: Moravec J. [ed.], Přehled vegetace České republiky Vol. 3: 99 – 109, Praha.
- Moravec J. et al., 1983: Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. Vyd. 1. – Severočes. Přír., Litoměřice, Suppl. 1983/1: 1 – 110.
- Moravec J. et al., 1995: Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. Vyd. 2. – Severočes. Přír., Litoměřice, Suppl. 1995/1: 1 – 206.
- Moravec J., Husová M., Chytrý M. & Neuhäuslová Z., 2000: Hygrofilní, mezofilní a xerofilní opadavé lesy. – In: Moravec J. [ed.], Přehled vegetace České republiky, Vol. 2: 1 – 319, Academia, Praha.
- Moravec J., Husová M., Neuhäuslová Z. & Neuhäuslová-Novotná Z., 1982: Die Assoziationen mesophiler und hygrophiler Laubwälder in der Tschechischen Sozialistischen Republik – In: Vegetace ČSSR, Praha, Ser. A, 12.

- Mráz K., 1957: Waldkundliche Untersuchungen im Mittelböhmischen Bergland und Erfahrungen mit der Anwendung statistischer Maschinen bei der synthetischen Bearbeitung. – Arch. Forstwesen, Berlin, 6B (2 – 3): 109 – 191.
- Mráz K., 1958: Beitrag zur Kenntnis der Stellung des *Potentillo-Quercetum*. – Arch. Forstw., Berlin, 7: 703 – 728.
- Mráz K., 1963: Lesy při soutoku Sázavy a Vltavy. (Forests near the confluence of the Sázava and Vltava). – Pr. Výzk. Úst. Lesn., Praha, 26: 137 – 184.
- Müller-Stoll W. R. & Toman M., 1984: Das *Asplenietum serpentini* und seine Kontakt-gesellschaften auf dem Serpentin-Komplex im Slavkovský les (Kaiserwald) bei Mariánské lázně (Marienbad) in Westböhmen (ČSSR). – Feddes Repert., Berlin, 94: 97 – 119.
- Neuhäusl R. & Neuhäuslová-Novotná Z., 1964: Vegetationsverhältnisse am Südrand des Schemnitzer Gebirges. – Biol. Pr. SAV, Bratislava, 10: 1 – 77.
- Neuhäusl R. & Neuhäuslová-Novotná Z., 1968: Mesophile und subxerophile Waldgesellschaften Mittelböhmens. – Folia Geobot. Phytotax., Praha, 3: 225 – 273.
- Neuhäusl R. & Neuhäuslová-Novotná Z., 1971: Přirozená rostlinná společenstva Kunratického lesa. – Zpr. Čs. Bot. Společ., Praha, 6: 13 – 27.
- Neuhäusl R. & Neuhäuslová-Novotná Z., 1972: *Carpinion*-Gesellschaften in Mittel- und Nordmähren. – Fol. Geobot. Phytotax., Praha, 7: 225 – 258.
- Neuhäusl R. & Neuhäuslová-Novotná Z., 1977: *Cynancho-Quercetum* Passarge 1957 in den Tschechischen Ländern. – Stud. Phytol., Pécs, 1977: 89 – 93.
- Neuhäusl R. & Neuhäuslová-Novotná Z., 1979: Přirozená lesní vegetace Železných hor. – Studie ČSAV, Praha, 1979: 1 – 203.
- Neuhäusl R. & Neuhäuslová Z., 1968: Mesophile Waldgesellschaften in Südmähren. – Rozpr. Čs. Akad. Věd, Praha, ser. math.-natur., 78: 1 – 83.
- Neuhäusl R. & Neuhäuslová-Novotná Z., 1968a: Mesophile und subxerophile Waldgesellschaften Mittelböhmens. – Folia Geobot. Phytotax., Praha, 3: 225 – 273.
- Neuhäusl R. & Neuhäuslová-Novotná Z., 1968b: Übersicht der *Carpinion*-Gesellschaften der Tschechoslowakei. – Feddes Repert., Berlin, 77: 227 – 244.
- Neuhäusl R. & Neuhäuslová-Novotná Z., 1969: Die Laubwaldgesellschaften des östlichen Teiles der Elbeebene, Tschechoslowakei. – Folia Geobot. Phytotax., Praha, 4: 261 – 301.
- Neuhäusl R. & Neuhäuslová-Novotná Z., 1979: Přirozená lesní vegetace Železných hor. – Studie ČSAV, Praha, 1979: 1 – 203.
- Neuhäusl R. & Neuhäuslová-Novotná Z., 1977: *Cynancho-Quercetum* Passarge 1957 in den Tschechischen Ländern. – Stud. Phytol. (Festschr. A. O. Horvát), Pécs, 1977: 89 – 93.
- Neuhäuslová Z., 2000: Svaz *Carpinion* Issler 1931. – In: [Moravec J., Husová M., Chytrý M. & Neuhäuslová Z.], Hygrofilní, mezofilní a xerofilní opadavé lesy, Vol. 2: 70 – 115.
- Neuhäuslová Z. et al., 1998: Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Textová část. Map of Potential natural vegetation of the Czech Republic. Explanatory text. – Academia, Praha.
- Neuhäuslová-Novotná Z., 1964: Zur Charakteristik der *Carpinion*-Gesellschaften in der Tschechoslowakei. – Preslia, Praha, 36: 38 – 54.
- Oberdorfer E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Pflanzensoziologie, Jena, 10: 1 – 564.
- Oberdorfer E. [ed.] et al., 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV. Wälder und Gebüsche. – Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York.
- Passarge H., 1957: Waldgesellschaften des nördlichen Havellandes. – Wiss. Abh. Deutsch. Akad. Landw., Berlin, 26: 11 – 39.
- Passarge H., 1962: Waldgesellschaften des Oberspreewaldes. – Arch. Forstwesen, Berlin, 5: 46 – 95.
- Podpěra J., 1928: Die Vegetationsverhältnisse der Pollauer Berge. – Acta Bot. Bohem., Praha, 6 – 7: 77 – 131.
- Samek V., 1960: Lesy středního Povltaví. Část II. – Pr. Výzk. Úst. Lesn., Praha, 18: 89 – 140.
- Samek V., 1962: Lesy severovýchodního výběžku Brdských Hřebenů. – Pr. Výzk. Úst. Lesn., Praha, 24: 105 – 168.
- Scamoni A. & Passarge H., 1959: Gedanken zu einer natürlichen Ordnung der Waldgesellschaften. – Arch. Forstwesen, Berlin, 8/5: 386 – 426.
- Sofron J., 1971: Vegetace chráněného naleziště Křížky ve Slavkovském lese. – Zpr. Mus. Západočes. Kraje, Plzeň, ser. natur., 12: 5 – 8.
- Soó R., 1963: Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften VI. Die Gebirgswälder II. – Acta Bot. Acad. Sci. Hung., Budapest, 9: 123 – 150.
- Stöcker G., 1965: Vorarbeit zu einer Vegetationsmonographie des Naturschutzgebietes Bodelal II. Waldgesellschaften. – Wiss. Z. Univ. Halle, Ser. math.-natur., 14/65: 505 – 561.
- Traczyk T., 1962: Materiały do geograficznego zróżnicowania grądów w Polsce. – Acta Soc. Bot. Polon., Warszawa, 31: 275 – 304.

- Tüxen R., 1937: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – Mitt. Flor.-Soziol. Arbeitsgem. Niedersachsen, Hannover, 3: 1 – 170.
- Wallnöfer S. et al., 1993: *Querc-Fagetea*. – In: Mucina L., Grabherr G. & Wallnöfer S. [eds], Die Pflanzengesellschaften Österreichs 3, Wälder und Gebüsch, Gustav Fischer, Jena, pp. 85 – 236.
- Zólyomi B., 1957: Der Taterenahorn-Eichen-Lösswald der zonalen Waldsteppe. – Acta Bot. Acad. Sci. Hung., Budapest, 3: 401 – 424.
- Zólyomi B. & Jakucs P., 1957: Neue Einteilung der Assoziationen der *Quercetalia pubescentis-petraeae* Ordnung im pannonischen Eichenwaldgebiet. – Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung., Budapest, Ser. N. 8: 227 – 229.

Výskyt xerothermných lesných spoločenstiev vo vzťahu k morfológii stanovišť na príklade Devínskej Kobyly

The occurrence of the thermophilous forest communities in the relation to the morphology of stand on the example of Devínska Kobyla

JANA SADLOŇOVÁ

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, SK-845 23 Bratislava, e-mail: jana.sadlonova@savba.sk

Abstract: At present the thermophilous forest communities with *Quercus pubescens* agg. (the order *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933) form only small fragments in the forest complex of Devínska Kobyla (Devínske Malé Karpaty Mts.), and in Slovakia as a whole. The major part of the original stands has been deforested or reforested by allochthonous trees (e.g. *Larix decidua*, *Pinus nigra*). Very interesting is discovered occurrence of these communities in the southern part of territory, where geological bedrock form acid rocks (granites, granodiorites). In the works that have been studying mentioned communities in the past, the research always has been concentrated on calcareous parts of study area.

Keywords: forest communities, phytocoenology, *Quercetalia pubescenti-petraeae*, Devínska Kobyla, Malé Karpaty Mts

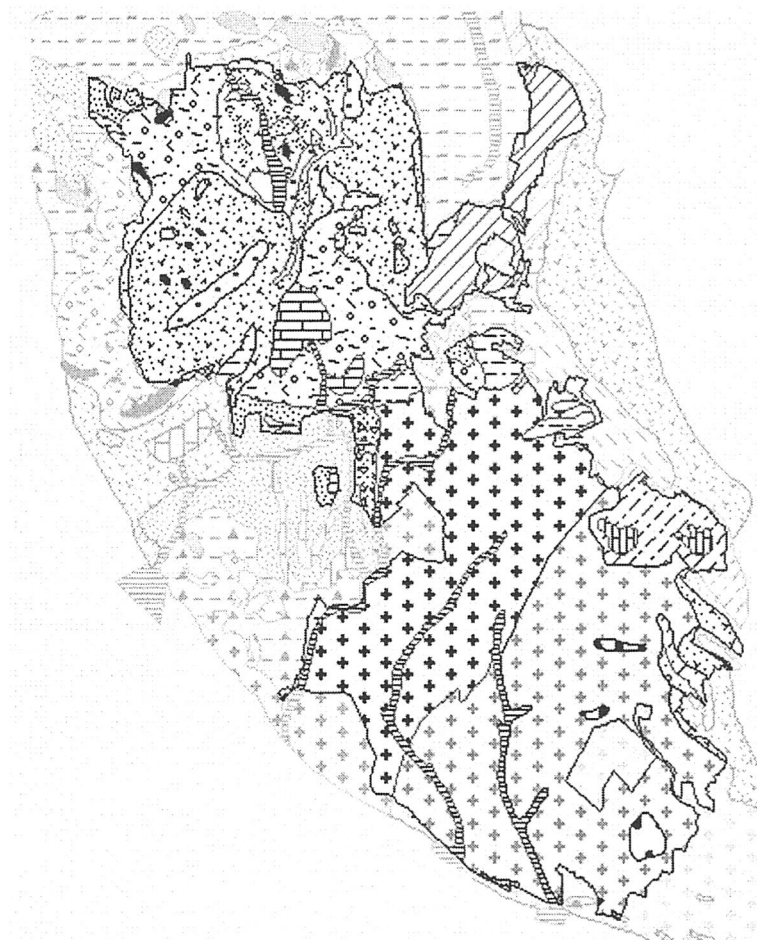
Devínska Kobyla sa dlhodobo teší veľmi vysokej pozornosti mnohých botanikov a fytoecenológov. Lesným spoločenstvám sa však venovala len malá časť výskumu. Hlavným záujmom boli, a aj v súčasnosti sú, unikátne xerothermné travinno-bylinné spoločenstvá s hojným výskytom mnohých chránených druhov na prirodzených, resp. odlesnených južných, juhozápadných a západných svahoch dominantného vrchu – Devínskej Kobyly. Práve tieto svahy boli zrejme pôvodne stanovišťom lesných spoločenstiev radu *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933. Tie majú na území Malých Karpát (podobne ako aj na ostatnom území južného Slovenska) v súčasnosti len ostrovčekovitý charakter. Ich rozloha je vzhľadom k dlhodobému antropickému tlaku výrazne redukovaná v porovnaní s potenciálnymi stanovišťami. Väčšinou boli odlesnené alebo zalesnené alochtónnymi druhmi – najmä borovicou čiernou, smrekovcom opadavým, prípadne jaseňom manovým.

Xerothermofilné lesy dosahujú na Slovensku severnú hranicu svojho rozšírenia v Európe. Viazu sa výlučne na teplé, výhrevné, južné, juhozápadné a juhovýchodné svahy, často aj na západné a východné. Obsadzujú extrémne formy reliéfu na bazických horninách – vápencoch, dolomitoch, vápnitých zlepencoch, na flyši a bázickejších vyvrelých horninách (cf. Michalko 1985, Michalko et al. 1986).

Z minulosti existuje viacero prác z rôznych oblastí Slovenska, v ktorých sa autori venujú fytoecenologickému výskumu aj týchto lesných spoločenstiev: Sillinger 1931 (Tematinské kopce), Dostál 1933 (Slovenský kras), Klika 1938 (Kováčovské kopce), Futák 1947, 1960 (Strážovské vrchy), Jurko 1951 (stredné Pohornádie), 1975 (východné Slovensko), Michalko 1957 (Vihorlat), 1991 (Košická kotlina), Jakucs 1961, Neuhäusl & Neuhäuslová-Novotná 1964 (južná časť Štiavnických vrchov), Neuhäusl & Neuhäuslová-Novotná 1967 (Zemplínske vrchy), Neuhäuslová-Novotná & Neuhäusl 1965 (Pohronská pahorkatina), Neuhäuslová-Novotná 1965 (Krupina), 1968 (Lučenec), Michalko & Džatko 1965 (Dubník), Melicherčíková 1978 (Silická planina), Jurko & Kubíček 1979 (Slovenský kras), Šomšák & Háberová 1979 (Silická planina), Michalková 1986 (Silická planina), Míadok 1991 (Slovenský kras), Tatík & Andrášková 1992 (Strážovské vrchy), Fajmonová 1992 (Strážovské vrchy), Chytrý 1994 (Strážovská hornatina), Sitášová & Kaduková 1997 (Trebejov), Galvánek 1998 (Strážovské vrchy), Pilko 1998 (Strážovské vrchy), Sitášová 1999, 2000, 2002 (východné Slovensko), etc. Prvý prehľad teplomilných dúbav v Československu spracoval Klika (1957). Najnovšou prácou, ktorá rieši syntaxonomiu subtermofilných dúbav na Slovensku, je práca Rolečka (2005).

Spomenúť možno takisto základné práce zo susedných krajín – detailné spracovanie teplomilných dúbav Rakúska je uvedené vo vegetačnom prehľade tejto krajiny (Wallnöffer et al. 1993), na území Čiech a Moravy sa riešeniu ich syntaxonomie venovali napr. Chytrý (1995), Chytrý & Horák (1997), Blažková (1997), a ďalší.

Z územia Malých Karpát sú známe napríklad z prác Kliku (1937, Brezovské vrchy), Maglockého (1963, Čachtické kopce), Neuhäslovej-Novotnej (1970) a Michalka M. (1979).





Obr. 1. Geologická mapa územia (upravené podľa Vaškovský et al. 1988)






Fig. 1. Geological map of the study area (according to Vaškovský et al. 1988)

Legenda k obr. 1:





KVARTÉR**holocén**

-  antropogénne sedimenty; navážky
-  prevažne hlinité a piesčitohlinité povodňové sedimenty, podradne polohy slatin (fluviálne sedimenty)




pleistocén - holocén

-  piesčité štrky, štrky (fluviálne sedimenty)
- pleistocén**
-  štrky, piesčité štrky (fluviálne sedimenty)
-  štrky, piesčité štrky a piesky so štrkom (fluviálne sedimenty)
-  štrky, piesčité štrky, podradne piesky (fluviálne resp. fluviálno-jazerné sedimenty)
-  eolicko-deluviálne sedimenty - spraše (vápňité), prevažne prachovité hliny premiešané





nečlenený kvartér

-  prevažne hlinité (deluviálne sedimenty)
-  prevažne piesčité (deluviálne sedimenty)
-  sutry prevažne hlinito-kamenité (deluviálne sedimenty)
-  sutry prevažne piesčito-kamenité (deluviálne sedimenty)


TERCIÉR**Neogén****miocén**

-  vápňité a pestré íly, piesky
-  machovo-serpulové vápence
-  oolické vápence


STUDIENSKÉ SÚVRSTVIE

-  litotamniové vápence
-  vápňité aleuty až piesky
-  piesky s lavicami pieskovcov a vložkami štrkov
-  konglomeráty, mikrokonglomeráty - karbonátové a kremencové


DEVÍNSKONOVOVESKÉ VRSTVY

-  karbonátové brekcie trelené sintro




MEZOZOIKUM - DEVÍNSKA SUKCESIA**Jura-Krieda**

-  brekciové vápence s karbonatickými extraktastami




BORÍNSKÁ SUKCESIA

-  manaské bridlice



OBĽOVÁ JEDNOTKA**Trias**

-  masívne, miestami dolomitické vápence, doskovité vápence s polohami dolomitov
-  masívne, zriedkavo lavicovité, často intraklastové brekciové dolomity s polohami vápencov
-  lavicovité a doskovité kremenné vápence a zlepenec


PALEOZOIKUM**Vrchný devón-spodný karbón**

-  žily aplítov a pegmatitov
-  muskoviticko-biotické granity až granodiority s hojným výskytom pegmatitov (stredno- až hrubozrnité)
-  biotické a dvojsluždné granity až granodiority (jemno- až strednozrnité)

Devón

-  metabázická a metality (zelené bridlice až amfibolity)
-  grafitické bridlice a metalivarcity s výskytom aktinolitických kvarcických bridlic

Predevónske kryštálické brydlíce

-  hlavne metapelitey, hercynsky metamorfované v granátovej, staurolit-chloritovej a staurolit-silimanitovej zóne

Podrobne sa spoločenstvám s dubom plstnatým v Malých Karpatoch venuje vo svojej práci Kanka (1999, 2001). Vzhľadom k poznatkom o potenciálnych stanovištiach týchto spoločenstiev sa sústredil len na krasové oblasti územia – Devínsky, Borínsky (Pajštúnsky), Cajlanský, Kuchyňsko-orešanský, Smolenický, Plavecký, Brezovský (Dobrovodský) a Čachtický kras. Devínsky kras zaberá územie približne 1,2 km² (Kanka 1999), čo predstavuje len desatinu záujmového územia - lesného komplexu Devínskej Kobyly.

Cieľom tejto práce bolo zistiť súčasné lokality spoločenstiev s dubom plstnatým a ich viazanosť k morfológii terénu.

Stručná charakteristika študovaného územia (obr. 1)

Lesný komplex Devínskej Kobyly sa nachádza v najjužnejšej časti slovenskej časti Malých Karpát. Podľa geomorfologického členenia (Atlas SSR 1980) patrí ďalej do oddielu Devínskych Karpát, pododdielov Devínska Kobyla a časti Bratislavského predhoria. Nachádza sa na území hlavného mesta Slovenska, Bratislavy. Rozloha územia je približne 1200 ha a nadmorská výška stúpa od 138 m (Devínska cesta) po 514, m (vrchol Devínskej Kobyly).

Na distribúciu rastlín a ich spoločenstiev má okrem iných faktorov veľký vplyv geologický podklad, ktorý je v rámci študovaného územia veľmi rozmanitý. V podstate celú južnú časť, teda asi polovicu územia tvorí žulový masív, v ktorom prevládajú dvojsľudové granity až granodiority, menej sa vyskytuje biotitický granodiorit. Podstatne pestrejšiu geologickú stavbu má severná časť územia. Devínska Kobyla je jedným z najteplejších miest Slovenska. Z klimatického hľadiska patrí do teplej oblasti s počtom nad 50 letných dní v roku (s maximálnou teplotou vzduchu 25 °C a vyššou), do podoblasti mierne vlhkej, okrsku teplého, mierne vlhkého, s miernou zimou a teplotou v januári nad -3 °C (Konček 1980). Podľa Lišku (1981) je udávaná priemerná ročná teplota v Malých Karpatoch 7 – 9 °C, pričom vo výškach nad 400 m n.m. klesá pod 8 °C, podľa meraní meteorologického ústavu sú však teploty najmä v posledných rokoch vyššie, 11,3 °C za rok 2000 a 10,75 °C za rok 2003. Priemerný ročný úhrn zrážok v Malých Karpatoch dosahuje 650 – 700 mm, rok 2003 bol však extrémne suchý, spolu padlo len 429,3 mm.

Územie Devínskej Kobyly (podľa viacerých autorov samostatný fyto geografický okres) predstavuje severný výbežok teplomilnej a suchomilnej vegetácie panónskej oblasti. Prirodzený vegetačný kryt tvorili a aj tvoria na väčšine územia dubovo-hrabové lesy. Vo vyšších polohách v severnej časti územia, prípadne v južnej časti územia v inverzných polohách pristupuje buk, pričom miestami, najmä na severných expozíciách, vytvára čisté bučiny. Lokálne sa na území vyskytujú kyslomilné, inde teplomilné dubové lesy. Na niektorých miestach boli vysadené kultúry stanovištné nepôvodných drevín – borovic, smrekovcov, agátov, smrekov, čo je najviac viditeľné na výbežku v severovýchodnej časti územia.

Materiál a metódy

Fytcenologický výskum sa uskutočnil čiastočne v roku 2003 v rámci diplomovej práce (Sadloňová 2004), kde sa získal všeobecný prehľad o výskyte lesných spoločenstiev na Devínskej Kobyle. Ďalší zber dát spoločenstiev radu *Quercetalia pubescenti-petraeae* prebehol v roku 2005. Zápisy boli spracované klasickými metódami zúriško-montpellierskej školy (Braun-Blanquet 1964). Plocha zápisov vo väčšine prípadov nedosahuje 400 m² (konkrétne udané pri jednotlivých zápisoch) vzhľadom k veľmi ostrovekovitému a fragmentárnemu rozšíreniu spoločenstiev. Kvantitatívne znaky boli stanovené odhadom použitím 7-člennej kombinovanej stupnice pre početnosť a pokryvnosť (r, +, 1, 2, 3, 4, 5) pri zápisoch z roku 2003 a rozšírenej 9-člennej stupnice (r, +, 1, 2m, 2a, 2b, 3, 4, 5) pri zápisoch z roku 2005. Taxóny vyšších rastlín boli určované podľa kľúča Dostál & Červenka (1991, 1992). Nomenklatúra taxónov vyšších rastlín je podľa práce Marhold & Hindák (1998), názvy machorastov podľa Kubínskej a Janovicovej (1996). Problematické taxóny sú zaznamenané ako agregátne druhy: *Achillea millefolium* agg., *Carex muricata* agg., *Crataegus monogyna* agg., *Galium mollugo* agg., ďalšie boli určené len do úrovne rodu: *Allium* sp., *Cephalanthera* sp., *Rosa* sp. Druhy rodu *Quercus* sú udávané ako súborné druhy *Quercus petraea* agg. (zahŕňa druhy *Q. petraea* s. s., *Q. dalechampii*, *Q. polycarpa*) a *Q. pubescens* agg. (zahŕňa druhy *Q. pubescens* s. s. a *Q. virgilliana*).

Pre potreby vytypovania území, na ktorých by sa mali potenciálne vyskytovať sledované spoločenstvá boli v prostredí GIS digitalizované a vektorizované mapové podklady – geologická mapa (Vaškovský et al. 1988), mapa morfotopov (Minár & Mičian 2002;

Skurková 2003), rekonštrukčná mapa vegetácie (Michalko & Berta 1970) a mapa chránených území (zdroj: www.sazp.sk). Mapy morfotopov nepokrývajú celú záujmovú územie, nakoľko takto spracovaná bola len severná a juhozápadná časť územia. Zo skúseností a vedomostí, získaných pri vypracovávaní diplomovej práce, sa však na takto nepokrytom zvyšnom území sledované spoločenstvá potenciálne ani reálne nevyskytujú.

Fytcenologické dáta boli spracované v databázovom programe TURBOVEG (Henekens 2005). Výslednú podobu nadobudli tabuľky v programe EXCEL.

Výsledky a diskusia

Z máp morfotopov (Minár & Mičian 2002; Skurková 2003) boli vyselektované tie polygóny (obr. 2), ktorým zodpovedajú svahy s väčším sklonom (pozri legenda obr. 2 – 6), následne boli vyradené polygóny, kde prevládala severná až severovýchodná expozícia (pozri obr. 3). Ide o lokality, kde sa v rámci reálnej lesnej vegetácie vyskytujú vo vyšších polohách bukové, inde sutinové, príp. dubovo-hrabové lesy. Zostávajúce polygóny (najmä tmavšie označené, pozri obr. 3 – 5) by mali teoreticky predstavovať (s odhľadnutím od geologického substrátu) potenciálne lokality spoločenstiev radu *Quercetalia pubescenti-petraeae*. Obr. 4 znázorňuje porovnanie s rekonštrukčnou mapou vegetácie (Michalko & Berta 1970). Z uvedených máp vyplýva, že väčšina potenciálnych lokalít sa nachádza mimo súčasného lesného komplexu a z veľkej časti sa prekrýva so súčasnou NPR Devínska Kobyla (pozri obr. 5). Dve menšie potenciálne lokality na južnom okraji územia v súčasnosti neexistujú – jedna lokalita padla za obeť kameňolomu na ťažbu žuly a druhá zástavbe domov. Lokality, kde by sa teda reálne mohli vyskytovať sledované spoločenstvá znázorňuje obr. 6.

Zaznamenaných bolo 11 fytcenologických zápisov sledovaných spoločenstiev. Niektoré z nich nie sú syntaxonomicky začlenené, nakoľko ide o malé fragmenty nie typického fytcenologického zloženia.

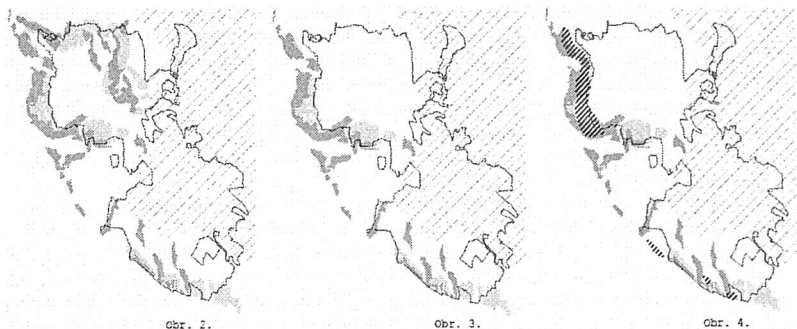
Ťažiskom rozšírenia *Quercus pubescens* agg. v záujmovom území sú dva pásy – okraj lesa na južnom až juhozápadnom svahu Devínskej Kobyly a okraj lesa nad Devínskou cestou medzi kameňolomom a Zlatými schodami (pozri obr. 7). Na viacerých miestach sú lokality dubu plstnatého nahradené kultúrami borovic, agátov, často sú prmiešané jasene a iné dreviny. O pôvodnom výskyte teplomilných dubových lesov na týchto miestach svedčia zvyšky bylinných druhov a semenáčikov, prípadne aj väčších jedincov *Quercus pubescens* agg. v podraсте spomenutých kultúr. Z tohoto dôvodu je tu jeho rozšírenie veľmi nesúvislé, fragmentárne. Kanka (1999) urobil na území Devínskej Kobyly len jeden fytcenologický zápis, ktorý však nereprezentoval typické *Pruno mahaleb-Quercetum pubescentis* v Malých Karpatoch (určené na základe nášho výskumu) a bol na základe analýz vylúčený. Je veľmi obtiažne nájsť väčšiu homogénnu plochu, na ktorej by bolo možné zaznamenať fytcenologický zápis. Príkladom spoločenstva zo severnej časti územia je nasledujúci zápis.

Zápis 1: J svah Devínskej Kobyly – nad červenou značkou, 350 m n.m., 20° J, E₃: 45 %, E₂: 30 %, E₁: 35 %, G: deluviálne sedimenty (sutiny prevažne hlinito-kamenité), V: 10 – 12 m, H: *Quercus* 20 cm, *Acer* 10 cm, 20 × 10 m, 30. 5. 2005.

E₃ *Quercus pubescens* agg. 3, *Acer campestre* +, *Fraxinus excelsior* +;

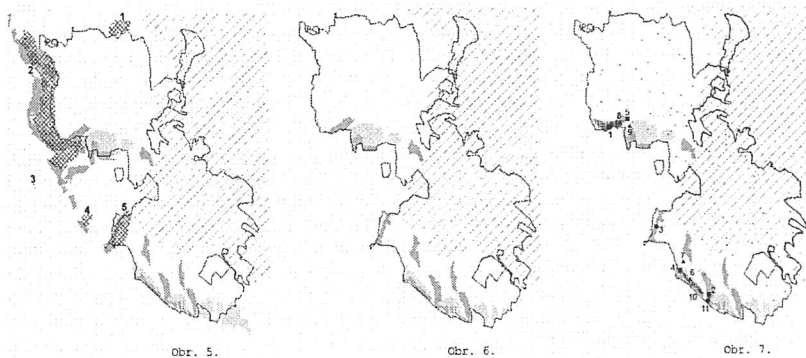
E₂ *Acer campestre* 1, *Cornus mas* 1, *Crataegus monogyna* agg. 1, *Euonymus verrucosus* +, *Fraxinus excelsior* +, *Ligustrum vulgare* +, *Carpinus betulus* r, *Hedera helix* r, *Sorbus torminalis* r, *Viburnum lantana* r;

E₁ *Alliaria petiolata* 2a, *Hedera helix* 1, *Lithospermum purpurocaeruleum* 1, *Melica uniflora* 1, *Acer campestre* +, *Achillea millefolium* agg. +, *Carpinus betulus* +, *Pyrethrum corymbosum* +, *Clinopodium vulgare* +, *Cornus mas* +, *Crataegus monogyna* agg. +, *Dictamnus albus* +, *Euonymus verrucosus* +, *Fragaria moschata* +, *Fraxinus excelsior* +, *Geum urbanum* +, *Melica nutans* +, *Melittis melisophyllum* +, *Polygonatum odoratum* +, *Prunus spinosa* +, *Quercus pubescens* agg. +, *Rosa* sp. +, *Hylotelephium maximum* +, *Smyrniunm perfoliatum* +, *Sorbus torminalis* +, *Teucrium chamaedrys* +, *Vincetoxicum hirundinaria* +, *Viola odorata* +, *Tithymalus cyparissias* r, *Galium aparine* r, *Geranium sanguineum* r, *Polygonatum multiflorum* r, *Ulmus minor* r, *Veronica teucrium* r.



Legenda k obr. 2 - 4:

- hranica lesného porastu; ■ aktívny zlomovo-denudačný svah, sklon 20 - 80°; ▨ menej aktívny zlomovo-denudačný svah, sklon 15 - 35°;
- ▧ územie, kde nebola spracovaná mapa morfolopov; ▩ *Quercion pubescenti-petraeae* (podľa Michalko & Berta 1970)



Legenda k obr. 5 - 6:

- hranica lesného porastu; ■ aktívny zlomovo-denudačný svah, sklon 20 - 80°; ▨ menej aktívny zlomovo-denudačný svah, sklon 15 - 35°;
- ▧ územie, kde nebola spracovaná mapa morfolopov;
- ▩ maloplošné chránené územia (podľa <http://atlas.sazp.sk/7777/chu>): 1 - PR Štokeravská vápenka, 2 - NPR Devínska Kobyla, 3 - NPR Devínska hradiňská skala, 4 - PP Devínska lesostep, 5 - PR Falková dolina

Legenda k obr. 7:

- ▩ porasty s *Quercus pubescens* agg.; ■ *Sorbo tosinialis-Quercetum*; + *Como-Quercetum*
- lokality iných spoločností s *Quercus pubescens* agg.; · lokality zápisov lesných spoločností z práce Sadloňová (2004)

Obr. 2 – 7. Štúdané územie s vyznačením morfolopov potenciálneho rozšírenia porastov zväzu *Quercion pubescenti-petraeae* (4), polohou maloplošných chránených území (5) a lokalizáciou zápisov (7)

Fig. 2 – 7. Study area with potential distribution of *Quercion pubescenti-petraeae* communities (4), location of protected areas (5), and relevés (7)

Na území boli ďalej zistené dva typy spoločenstiev, ktorých porasty možno nájsť na rovnakých typoch stanovišť s takmer totožným floristickým zložením na viacerých lokalitách. Väčšie, súvislejšie plochy zaberajú porasty s dominujúcou *Festuca guestfalica* v bylinnom poschodí, ktoré sú zaradené do asociácie *Sorbo torminalis-Quercetum* Svoboda ex Blažková 1962; menšie plochy spoločenstvá s dominujúcou *Carex alba* boli zaradené do asociácie *Corno-Quercetum* Jakucs et Zólyomi in Zólyomi et Jakucs 1957.

***Sorbo torminalis-Quercetum* Svoboda ex Blažková 1962 (tab. 1, zápisy 2 – 5)**

Porasty s prevládajúcou kostravou dlholistou (*Festuca guestfalica*) v bylinnom poschodí sú spomedzi všetkých typov lesných spoločenstiev na Devínskej Kobyle výrazne druhovo najbohatšie. Boli zaznamenané na štyroch lokalitách v južnej, ale aj severnej časti územia, na lesných okrajoch. Obsadzujú najstrnšie výhrevné svahy s priemerným sklonom 35° s prevažne západnou, prípadne južnou expozíciou. Rozpätie nadmorských výšok na sledovaných lokalitách sa pohybuje v rozmedzí od 190 do 380 m. Geologický podklad tvoria granity, na jednej lokalite kryštalické bridlice. Vplyvom extrémnych podmienok a veľmi plytkých pôd tu stromy dosahujú najnižšiu priemernú výšku (14,25 m). Zápoj je veľmi rozvoľnený, koruny stromov dosahujú najnižšiu pokrývnosť, a síce v priemere 47,5 %. Hlavnými drevinami sú duby z okruhu *Quercus petraea* agg. a *Q. pubescens* agg. Okrajovo bola zaznamenaná *Tilia cordata* a *T. platyphyllos*. Poschodie krovín je len slabo vyvinuté s priemernou pokrývnosťou 5,25 %. Je tvorené hlavne jarabinou brekyňovou (*Sorbus torminalis*), zmladenými drevinami stromového poschodia, zriedkavo je primiešaný javor poľný (*Acer campestre*) a ďalšie dreviny. Medzi bylinami sa okrem dominantej kostravy často vyskytujú mnohé svetlomilné a teplomilné druhy, ako *Galium glaucum*, *Sedum sexangulare*, *Anthericum ramosum*, *Clinopodium vulgare*, *Dictamnus albus*, *Bupleurum falcatum*, *Trifolium rubens*, *Hylotelephium maximum*, *Geranium sanguineum*, *Linaria genistifolia*, *Inula ensifolia*, *Salvia nemorosa*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Teucrium chamaedrys* a *Chamaecytisus austriacus*. Viaceré z týchto druhov sú bežne považované za kalcifilné druhy, tu sa však vyskytujú na kyslom podloží, aj keď s nižšími hodnotami pokrývnosti. Vápeneč, ktorý tu absenteje, nahrádza iný faktor – teplota. Z ďalších druhov majú pravidelný výskyt *Anthoxanthum odoratum*, *Pyrethrum corymbosum*, *Polygonatum odoratum* a možno tu pozorovať zvýšený výskyt acidoofilných druhov, ako napr. *Digitalis grandiflora*, *Genista tinctoria*, *Hieracium murorum*, *H. racemosum*, *Luzula luzuloides*, *Solidago virgaurea* a pod. Druhy z radu *Fagetalia* majú len minimálne zastúpenie a naopak tu možno pozorovať nárast druhov z triedy *Trifolio-Geranietea*. Veľkú plochu zaberajú machy, ktorých zástupcami sú druhy ako *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum formosum*, *Dicranella heteromalla*, *Brachythecium velutinum*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Pogonatum urnigerum*, *Atrichum undulatum* a *Bryum capillare*. *Quercus pubescens* agg. sa vyskytuje síce len na dvoch lokalitách, inak má prevahu *Quercus petraea* agg., bylinné zloženie však má xerothermofilný charakter. Chytrý & Horák (1997) uvádzajú, že na niektorých miestach môže v rámci zväzu *Quercion pubescenti-petraeae* dominovať aj *Quercus petraea*. Drevinové zloženie je často výsledkom lesníckych zásahov, ktoré aj v záujmovom území boli v minulosti hojné, o čom svedčí okrem iného aj veľké množstvo starých výmladkových jedincov drevín.

Tab. 1. Spoločenstvá teplomilných dubových lesov na Devínskej Kobyle/The thermophilous forest communities of Devínska Kobyla (2 – 5: *Sorbo torminalis-Quercetum* Svoboda ex Blažková 1962; 6 – 10: *Corno-Quercetum* Jakucs et Zólyomi in Zólyomi et Jakucs 1957)

Číslo zápisu:	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Plocha zápisu (m ²):	400	400	400	400	s	100	100	100	100	100	s
Nadmorská výška (m):	220	240	190	380	T	190	230	370	370	190	T
Sklon (°):	45	35	25	35	Á	5	6	10	15	3	Á
Expozícia:	Z	Z	J	JJV	L	JJZ	JV	J	Z	JV	L
Pokryvnosť E ₃ (%):	40	55	45	50	o	65	85	70	65	80	o
Pokryvnosť E ₂ (%):	5	4	7	5	s	25	7	35	10	20	s
Pokryvnosť E ₁ (%):	50	65	45	55	†	70	85	60	70	70	†
E₃											
<i>Quercus petraea</i> agg.	2a	4	2	4	4	+	1	1	1	2b	V
<i>Quercus pubescens</i> agg.	2a	.	2	.	2	2	1	3	2	2b	V
<i>Tilia platyphyllos</i>	+	.	.	.	1	.	+	.	.	3	II
<i>Acer campestre</i>	.	.	.	.	.	2	2	.	1	1	IV
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	.	1	2	.	1	.	III
<i>Tilia cordata</i>	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	II
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	.	+	.	3	.	.	II
<i>Acer platanoides</i>	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	II
<i>Sorbus torminalis</i>	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	II
<i>Crataegus monogyna</i> agg.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	II
E₂											
<i>Quercus petraea</i> agg.	r	+	+	r	4	.	.	.	.	.	-
<i>Sorbus torminalis</i>	r	+	+	r	4	.	.	+	.	+	II
<i>Cornus mas</i>	.	.	.	r	1	1	r	2	r	r	V
<i>Acer campestre</i>	.	.	+	r	2	1	+	.	+	2a	IV
<i>Crataegus monogyna</i> agg.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	III
<i>Tilia platyphyllos</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	II
<i>Viburnum lantana</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	r	.	1	.	.	.	+	+	II
<i>Tilia cordata</i>	.	+	.	.	1	1	.	.	.	.	I
<i>Robinia pseudoacacia</i>	.	.	r	.	1	.	.	r	.	.	I
E₁											
<i>Festuca gvestfalica</i>	2a	3	3	4	4	.	.	.	.	.	-
<i>Silene nutans</i>	1	2a	+	+	4	.	.	.	.	.	-
<i>Steris viscaria</i>	1	2a	+	+	4	.	.	.	.	.	-
<i>Anthericum ramosum</i>	2a	1	+	+	4	.	.	.	.	+	I
<i>Quercus petraea</i> agg.	1	1	1	1	4	.	.	r	.	.	I
<i>Digitalis grandiflora</i>	1	1	+	1	4	.	.	.	.	.	-
<i>Genista tinctoria</i>	1	+	1	+	4	r	.	.	.	.	I
<i>Sedum sexangulare</i>	+	+	+	1	4	.	.	.	.	.	-
<i>Galium mollugo</i> agg.	r	+	+	1	4	+	.	.	.	.	I
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>	+	+	+	r	4	.	.	.	.	.	-
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	2a	.	+	3	.	.	.	.	.	-
<i>Hieracium murorum</i>	+	1	+	.	3	.	.	.	.	.	-
<i>Luzula luzuloides</i>	+	1	.	+	3	.	.	.	.	.	-
<i>Teucrium chamaedrys</i>	+	1	+	.	3	.	.	.	.	.	-
<i>Galium glaucum</i>	+	+	+	.	3	.	.	.	.	.	-
<i>Hieracium racemosum</i>	+	+	+	.	3	.	.	.	.	.	-
<i>Veronica officinalis</i>	+	+	+	.	3	.	.	.	.	.	-
<i>Trifolium alpestre</i>	+	+	.	+	3	r	.	.	.	.	I
<i>Campanula persicifolia</i>	.	+	r	+	3	.	.	.	.	.	-
<i>Solidago virgaurea</i>	.	+	r	+	3	.	.	.	.	.	-
<i>Lathyrus niger</i>	.	+	.	1	2	.	.	.	.	.	-
<i>Hylotelephium maximum</i>	+	r	.	+	3	.	.	.	r	.	I
<i>Tilia cordata</i>	+	r	+	.	3	.	+	.	.	.	I
<i>Tithymalus cyparissias</i>	+	r	+	.	3	.	.	.	r	.	I
<i>Betonica officinalis</i>	+	+	.	.	2	.	.	.	.	.	-
<i>Dictamnus albus</i>	+	+	.	.	2	.	.	.	.	.	-
<i>Geranium sanguineum</i>	+	+	.	.	2	.	.	.	.	.	-
<i>Hieracium lachenalii</i>	+	+	.	.	2	.	.	.	.	.	-
<i>Inula hirta</i>	+	+	.	.	2	.	.	.	.	.	-
<i>Luzula divulgata</i>	+	+	.	.	2	.	.	.	.	.	-
<i>Pilosella officinarum</i>	+	+	.	.	2	.	.	.	.	.	-

<i>Fagus sylvatica</i>	.	r	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fragaria moschata</i>	r	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum montanum</i>	r	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria genistifolia</i>	+	.	r	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium rubens</i>	.	+	.	r	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerasus avium</i>	.	.	r	r	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex alba</i>	2a	+	.	.	2	4	3	3	4	4	.	.	.	.	V	.
<i>Convallaria majalis</i>	.	.	.	.	.	2	3	2	3	2b	.	.	.	.	V	.
<i>Hepatica nobilis</i>	.	.	.	.	.	+	2	.	2	1	.	.	.	.	IV	.
<i>Viburnum lantana</i>	.	+	.	.	1	+	r	.	1	+	.	.	.	.	IV	.
<i>E. verrucosus et europaeus</i>	.	r	.	.	1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	IV	.
<i>Pulmonaria officinalis</i>	.	.	.	.	.	-	+	+	.	r	r	.	.	.	IV	.
<i>Melittis melissophyllum</i>	.	.	.	.	.	-	r	r	r	r	.	.	.	.	IV	.
<i>Galium odoratum</i>	.	.	.	.	.	-	+	2	.	+	.	.	.	.	III	.
<i>Carex michelii</i>	.	.	.	.	.	-	+	.	.	.	+	+	.	.	III	.
<i>Cornus mas</i>	.	+	.	.	1	1	+	r	.	.	.	.	.	.	III	.
<i>Carex muricata</i> agg.	.	.	.	.	.	-	+	+	+	.	.	.	.	.	III	.
<i>Hedera helix</i>	r	.	.	.	1	+	+	.	.	+	.	.	.	.	III	.
<i>Alliaria petiolata</i>	.	.	.	.	.	-	+	r	.	.	+	.	.	.	III	.
<i>Lonicera xylosteum</i>	.	.	.	.	.	-	r	+	.	+	.	.	.	.	III	.
<i>Melica nutans</i>	.	.	.	.	.	-	.	+	.	.	.	1	.	.	II	.
<i>Viola odorata</i>	.	.	.	.	.	-	+	.	.	.	.	1	.	.	II	.
<i>Salvia glutinosa</i>	.	.	.	.	.	-	.	+	.	+	.	.	.	.	II	.
<i>Clematis vitalba</i>	.	.	.	.	.	-	.	r	.	r	.	.	.	.	II	.
<i>Peucedanum cervaria</i>	.	.	.	.	.	-	r	.	.	.	r	.	.	.	II	.
<i>Ligustrum vulgare</i>	r	1	+	+	4	2	+	+	+	+	.	.	.	.	V	.
<i>Acer campestre</i>	r	+	+	+	4	+	1	+	+	1	.	.	.	.	V	.
<i>Polygonatum odoratum</i>	+	1	+	+	4	+	.	+	.	.	2b	.	.	.	III	.
<i>Dactylis polygama</i>	r	+	+	r	4	r	.	+	.	.	+	.	.	.	III	.
<i>Pyrethrum corymbosum</i>	+	+	1	+	4	r	.	.	.	.	r	.	.	.	II	.
<i>Clinopodium vulgare</i>	r	1	+	r	4	+	.	.	.	r	.	.	.	.	II	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	r	.	+	+	3	1	+	2	1	2b	.	.	.	.	V	.
<i>Crataegus monogyna</i> agg.	+	r	+	.	3	1	+	r	.	+	.	.	.	.	IV	.
<i>Melica uniflora</i>	.	r	+	r	3	+	1	.	+	r	.	.	.	.	IV	.
<i>Acer platanoides</i>	r	+	.	r	3	1	2	.	.	.	+	.	.	.	III	.
<i>Sorbus torminalis</i>	r	+	+	.	3	+	.	.	.	+	+	.	.	.	III	.
<i>Carpinus betulus</i>	.	+	+	+	3	r	.	.	.	+	r	.	.	.	III	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	+	+	r	3	+	.	.	.	r	r	.	.	.	III	.
<i>Poa nemoralis</i>	.	+	+	r	3	.	.	.	.	+	r	.	.	.	II	.
<i>Geum urbanum</i>	r	.	r	.	2	r	+	.	.	r	r	.	.	.	IV	.
<i>Quercus pubescens</i> agg.	+	.	+	.	2	+	.	1	+	.	.	.	.	.	III	.
<i>Rosa</i> sp.	r	.	+	.	2	.	.	.	.	r	+	.	.	.	II	.
<i>Bupleurum falcatum</i>	.	+	+	.	2	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I	.
<i>Galium aparine</i>	r	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	.
<i>Carex digitata</i>	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Tilia platyphyllos</i>	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	.
<i>Lembotropis nigricans</i>	.	+	.	.	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	.	.	r	.	1	.	.	.	r	.	.	.	.	.	I	.

Druhy vyskytujúce sa v jednom zápise:

E₃: *Quercus cerris*: 6(+); *Cerasus avium*: 8(r);E₂: *Acer platanoides*: 2(+); *Sorbus aucuparia*: 4(+); *Quercus pubescens* agg.: 2(r); *Fraxinus excelsior*: 8(1);*Ligustrum vulgare*: 9(r);E₁: *Leucanthemum margaritae*: 3(1); *Melampyrum pratense*: 3(1); *Ajuga reptans*: 3(+); *Allium flavum*: 2(+); *A. senescens* ssp. *montanum*: 5(+); *Cardaminopsis arenosa*: 3(+); *Chamaecytisus austriacus*: 3(+); *Chaerophyllum temulum*: 7(+); *Glechoma hederacea*: 7(+); *Hieracium sabaudum*: 5(+); *Hypericum perforatum*: 3(+); *Inula ensifolia*: 4(+); *Juglans regia*: 6(+); *Lathyrus vernus*: 9(+); *Polygonatum multiflorum*: 6(+); *Pulmonaria mollis*: 6(+); *Pilosella cymosa*: 3(+); *Salvia nemorosa*: 4(+); *Sanicula europaea*: 7(+); *Saxifraga bulbifera*: 3(+); *Sorbus aucuparia*: 4(+); *Stellaria holostea*: 3(+); *Ulmus glabra*: 7(+); *Viola kitaibeliana*: 2(+); *Achillea millefolium* agg.: 6(+); *A. collina*: 4(r); *Asplenium trichomanes*: 2(r); *Astragalus glycyphyllos*: 4(r); *Bromus benekenii*: 8(r); *Campanula trachelium*: 9(r); *Cephalanthera* sp.: 9(r); *Fallopia convolvulus*: 5(r); *Jasione montana*: 2(r); *Moehringia trinervia*: 3(r); *Mycelis muralis*: 7(r); *Origanum vulgare*: 4(r); *Pimpinella saxifraga*: 2(r); *Polypodium vulgare*: 2(r); *Quercus cerris*: 6(r); *Ribes* sp.: 7(r); *Staphylea pinnata*: 7(r).

Lokality zápisov:

(G = geologický podklad; V = priemerná výška drevín; H = priemerná hrúbka drevín; P = plocha zápisu)

- (75) nad Mokrym jarkom, G: muskoviticko-biotitické granity až granodiority s hojným výskytom pegmatitov, V: 10 m, H: 25 cm, 31. 5. 2005
- (85) Fialková dolina, G: dvojsľudové granity až granodiority, V: 16 m, H: 30 cm, 23. 8. 2003, 16. 5. 2005
- (69) Mokrá jama, G: dvojsľudové granity až granodiority, V: 12 m, H: 15 cm, 9. 8. 2003
- (88) JV svah Devinskej Kobyly, tesne nad Okružnou cestou, G: preddevónske kryštalické bridlice – hlavne metapelyty, V: 19 m, H: 25 cm, 25. 8. 2003
- (67) Mokrá jama, G: muskoviticko-biotitické granity až granodiority s hojným výskytom pegmatitov, V: 15 m, H: 20 cm, 9. 8. 2003
- (68) Mokrá jama, G: dvojsľudové granity až granodiority, V: 20 m, H: 30 cm, 9. 8. 2003
- (89) JV svah Devinskej Kobyly, tesne nad Okružnou cestou, G: deluviálne sedimenty (sutiny prevažne hlinito-kamenité/ preddevónske kryštalické bridlice – hlavne metapelyty, V: 12 m, H: 15 cm, 25. 8. 2003
- (91) Pri červenom kríži (na pravo od žltej značky - smer Devín), G: deluviálne sedimenty (sutiny prevažne hlinito-kamenité/ preddevónske kryštalické bridlice – hlavne metapelyty, V: 17 m, H: 20 cm, 2. 11. 2003
- (3) Mokrá jama, G: muskoviticko-biotitické granity až granodiority s hojným výskytom pegmatitov, V: 14 m, H: *Quercus* 10 – 30 cm, *Acer* 10 cm, *Tilia* 40 cm, 10 × 10 m, 17. 5. 2005

Totožné rastlinné kombinácie v bylinnom poschodí môžeme na veľmi malých plochách pozorovať aj v rámci mezofilnejších spoločenstiev, kde ich nahrádzajú pri extrémnejšom mikroreliefe. Vzhľadom k faktu, že tieto spoločenstvá obsadzujú najstrmšie svahy, je veľmi významná ich ochranná funkcia voči vodnej erózii. Z tohto hľadiska sa javí ako veľmi negatívne odlesňovanie týchto lokalít, ako aj ich nahrádzanie kultúrami borovíc. Ihličnaté porasty majú 2 – 4 krát menšiu retenčnú schopnosť ako porasty listnaté (Hančinský 1985).

Corno-Quercetum Jakucs et Zólyomi in Zólyomi et Jakucs 1957 (tab. 1, zápisy 6 – 10)

Porasty obsadzujú už miernejšie svahy (s priemerným sklonom 7,8°) v blízkosti lesných okrajov. Orientované sú prevažne na juh, prípadne juhovýchod a západ. Zaznamenaných bolo 5 fytoecologických zápisov, približne v rovnakej časti záujmového územia ako vyššie uvedené spoločenstvo. Vo všetkých prípadoch ide o veľmi malé plochy, niekedy nedosahujúce ani 100 m². Geologický podklad je na troch lokalitách tvorený žulou, na zvyšných dvoch deluviálnymi sedimentami. Stromové poschodie je už zapojenejšie (v priemere 73 %). Okrem *Quercus pubescens* agg. a *Q. petraea* agg. je tu vyšší podiel aj primiešaných drevín ako *Acer campestre*, *A. platanoides*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Sorbus torminalis*, *Fraxinus excelsior* a iných. Poschodie krovín je bohato vyvinuté (v priemere 19,4 %) a druhovo bohaté, pričom najviac zastúpený je *Cornus mas*, ďalej *Acer campestre* a *Crataegus monogyna* agg. Zriedkavo sa vyskytujú zmladené dreviny z poschodia E₃, ďalej *Ligustrum vulgare* a *Viburnum lantana*. Charakteristický vzhľad bylinného poschodia vytvára dominantná *Carex alba* spolu s *Convallaria majalis*. Pravidelne sa vyskytuje s vysokou pokrývnosťou aj *Hepatica nobilis* a *Galium odoratum*. Časté sú aj ďalšie druhy radu *Fagetalia* ako *Melica uniflora*, *Pulmonaria officinalis*, *Salvia glutinosa*, zriedkavo *Sanicula europaea*, *Lathyrus vernus* a *Polygonatum multiflorum*. Druhy radu *Quercetalia pubescenti* (*Melittis melisophyllum*, *Carex michelii*) majú podobne ako druhy triedy *Trifolio-Geranietea* (*Clinopodium vulgare*, *Polygonatum odoratum*, *Peucedanum cervaria*, *Trifolium alpestre*) už zriedkavejší výskyt. Zastúpenie drevín je aj v tomto poschodí veľmi vysoké.

Nejde už o typické xerothermofilné lesy, pre ktorý je charakteristický vyšší výskyt druhov triedy *Trifolio-Geranietea sanguinei*, *Festuco-Brometea* a radu *Prunetalia*. Porasty sa nachádzajú na prechode do vyšších polôh a na hlbších pôdach, o čom svedčí spomenuté floristické zloženie týchto fytoecóz (vyššie zastúpenie druhov mezofilných lesov). Michalko M. (1979) označil takéto porasty (jeden zápis) ako *Corno-Quercetum* variant s *Carex alba*.

Na lokalite Mokry jark, ako sa mení expozícia zo západnej na juhozápadnú, prechádza porast *Sorbo-Quercetum* do spoločenstva, ktoré ilustruje zápis č. 11. Možno tu pozorovať úbytok kyslomilných druhov a naopak nárast druhov teplomilných a svetlomilných, veľmi hojný je *Dictamnus albus*, viac vyvinuté je krovinné poschodie. *Festuca giesbaldii* a *Anthoxanthum odoratum* tu úplne absentujú, naopak vysoké zastúpenie tu majú synantropné druhy ako *Alliaria petiolata* a *Galium aparine*, ktoré sem prenikajú zhora, z porastov spoločenstiev dubovohrabových lesov s medničkou jednokvetou a smerom dole po svahu ich ubúda.

Zápis 11: nad Mokrym jarkom, 220 m n.m., 40° JZZ, E₃: 25 %, E₂: 10 %, E₁: 45 %, G: muskoviticko-biotické granity až granodiority s hojným výskytom pegmatitov, V: 8 – 14 m, H: 20 – 25 cm, 20 × 10 m, 31. 5. 2005
 E₃ *Quercus pubescens* agg. 2b, *Q. petraea* agg. 1, *Acer campestre* (r);
 E₂ *Cornus mas* +, *Crataegus laevigata* +, *Quercus petraea* agg. +, *Sorbus torminalis* +, *Viburnum lantana* +, *Ligustrum vulgare* r, *Pyrus pyraeaster* r, *Quercus pubescens* agg. r;
 E₁ *Dictamnus albus* 2b, *Alliaria petiolata* 1, *Galium aparine* 1, *G. glaucum* 1, *Melica uniflora* 1, *Steris viscaria* 1, *Teucrium chamaedrys* 1, *Vincetoxicum hirundinaria* 1, *Acer campestre* +, *Allium* sp. +, *Betonica officinalis* +, *Campanula persicifolia* +, *Carex alba* +, *Dactylis polygama* +, *Digitalis grandiflora* +, *Fragaria vesca* +, *Galium mollugo* agg. +, *Geranium sanguineum* +, *Geum urbanum* +, *Hypericum perforatum* +, *Inula hirta* +, *Ligustrum vulgare* +, *Poa nemoralis* +, *Polygonatum odoratum* +, *Pyrethrum corymbosum* +, *Quercus petraea* agg. +, *Q. pubescens* agg. +, *Rosa* sp. +, *Silene nutans* +, *Sorbus torminalis* +, *Trifolium alpestre* +, *T. rubens* +, *Viola hirta* +, *V. kitabeliana* +, *V. odorata* +, *Acer platanoides* r, *Asplenium trichomanes* r, *Bupleurum falcatum* r, *Euonymus verrucosus* r, *Hylotelephium maximum* r, *Leopoldia tenuiflora* r, *Tithymalus cyparissias* r.

Na lokalitách zodpovedajúcich polygónom, ktoré boli vzhľadom ku svojmu sklonu a expozícii vybrané ako potenciálne pre výskyt spoločenstva, ale sa nachádzajú ďalej od lesných okrajov, boli zistené prevažne spoločenstvá kyslomilných dubín asociácie *Luzulo albidae-Quercetum* (Hilitzer 1932) Pass. 1953 em. Neuhäusl et Neuhäuslová-Novotná 1967.

Pre úplné objasnenie problematiky, t.j. výskytu *Quercus pubescens* agg. vo vzťahu k morfológii terénu ako aj k ďalším faktorom prostredia, by bolo potrebné podrobne preskúmať jednotlivé jedince dubov na území. Problém s morfológickou a ekologickou príbuznosťou *Q. pubescens* Willd. a *Q. virgilliana* Ten. spomínajú vo svojich prácach viacerí autori (napr. Michalková 1986). V južnej časti územia je na lokalitách zrejme vyššie zastúpenie druhu *Q. virgilliana*. Magic (1975) uvádza, že v okolí Bratislavy je *Q. virgilliana* veľmi častý druh najmä na skalnatých granodioritových svahoch, kde nahrádza dub plstnatý.

Záver

Lesné spoločenstvá s *Quercus pubescens* agg. sa na území širšie chápaného lesného komplexu Devínskej Kobyly nachádzajú na veľmi malých plochách, v najteplejších častiach územia, pri lesných okrajoch, ako v južnej tak aj v severnej časti územia. Druhovo najbohatšie a najsúvislejšie sú porasty *Sorbo torminalis-Quercetum*. Ostatné typy spoločenstiev sú veľmi fragmentárne a často prechodného charakteru. Novým poznatkom a zaujímavým zistením je výskyt lesných spoločenstiev s dubom plstnatým v južnej časti územia, na kyslom žulovom podloží. Čo sa týka viazanosti *Quercus pubescens* agg. voči reliéfu (najmä jeho sklonu a expozícii) na území, možno povedať, že sa nevyskytuje len na strmých svahoch. Avšak len tam, v kombinácii so západnou až juhovýchodnou expozíciou, má bylinný podrast typický xerothermofilný charakter.

Podakovanie

Veľmi pekne ďakujem Mgr. P. Šmardovi za revíziu taxónov rodu *Festuca* a RNDr. A. Kubinskej, CSc. za určenie machorastov. Príspevok vznikol s finančnou podporou z projektu VEGA 4041.

Literatúra

- Blazková D., 1997: Teplomilné doubravy s *Buglossoides purpureoaeerulea* ve středních Čechách. – Preslia, Praha, 68: 289 – 303.
- Braun-Blanquet J., 1964: Pflanzensoziologie. Grunzüge der Vegetationskunde. Ed. 3. – Springer-Verlag, Wien, New York.
- Chytrý M., 1994: Xerothermic oak forests in the middle Váh Basin and the southern part of the Strážovská hornatina Upland, Slovakia. – Scripta Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun., Biol. 22 – 23 (1992 – 1993): 121 – 134.
- Chytrý M., 1995: Předběžný přehled teplomilných doubrav jižní Moravy a západního Slovenska. – Zpr. Čes. Bot. Společ., Praha: 61 – 68.
- Chytrý M. & Horák J., 1997: Plant communities of the thermophilous oak forests in Moravia. – Preslia, Praha, 68: 193 – 240.
- Dostál J., 1933: Geobotanický přehled vegetace Slovenského krasu. – Věst. Král. Čes. Společ. Nauk, Praha, cl. math.-natur., 1934/4 (1933): 1 – 44.
- Dostál J. & Červenka M., 1991: Velký klíč na určovanie vyšších rastlín I. – Slovenské pedagogické nakladateľstvo, Bratislava.
- Dostál J. & Červenka M., 1992: Velký klíč na určovanie vyšších rastlín II. – Slovenské pedagogické nakladateľstvo, Bratislava.
- Fajmonová E., 1992: Druhová diferenciácia kontaktných fytoocenóz zväzu *Quercion pubescentis petraeae* a *Cephalanthero-Fagenion* v Strážovských vrchoch. – Biológia, Bratislava, 47: 47 – 54.
- Futák J., 1947: Xerothermná vegetácia skupiny Kňažného stola. – Spolok Sv. Vojtecha, Trnava.
- Futák J., 1960: Xerothermná vegetácia južnej časti Strážovskej hornatiny. – Kand. dizert. práca (msc.), depon. in BÚ SAV, Bratislava.
- Galvánek D., 1998: Spoločenstvá xerothermofilných dubových lesov južnej časti Strážovských vrchov z ekozozologického a fytoocenologického aspektu. – Diplomová práca (msc.), depon. in PrÍF UK, Bratislava.
- Hančinský L., 1985: Ochranné (ekologické) lesy v krajine so zreteľom na kritériá na ich vyhlasovanie, obhospodarovanie a funkčné zameranie. – Ochr. Prír., Bratislava, 6: 335 – 362.
- Hennekens S. M., 2005: TURBOVEG for Windows 2.16. International single user version. – Stephan Hennekens © 1998 – 2005.
- Jakucs P., 1961: Die phytözönologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südostmitteleuropas. – Budapest.
- Jakucs P. & Fekete G., 1957: Der Karstbuschwald des nordöstlichen Ungarischen Mittelgebirges (*Quercus pubescens-Prunus mahaleb* nova ass.). – Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 3: 253 – 259.
- Jurko A., 1951: Vegetácia stredného pohoradia. – Slov. Akad. Vied a Umení, Bratislava.
- Jurko A., 1975: Waldgesellschaften des Zentralteiles des Ostslowakei und einige Fragen ihrer Syntaxonomie. – Biol. Práce Slov. Akad. Vied, Bratislava, 21: 9 – 81.
- Jurko A. & Kubiček F., 1979: Ökologische Analyse der Waldgesellschaften des Silica-Plateaus. – Biol. Práce Slov. Akad. Vied, Bratislava, 25: 93 – 201.
- Kanka R., 1999: Fytoocenologické, ekologické a ekozozologické hodnotenie lesných spoločenstiev duba plstnatého v Malých Karpatoch. – Diplomová práca (msc.), depon. in PrÍF UK, Bratislava.
- Kanka R., 2001: Phytocenological characteristic of the thermophilous oak forests with *Quercus pubescens* in the Malé Karpaty Mts, Slovakia. – Biologia, Bratislava, 56: 85 – 101.
- Klika J., 1937: Xerotherme und Waldgesellschaften der Westkarpathen (Brezover Berge). – Beih. Bot. Cbl., Dresden, 57B: 295 – 342.
- Klika J., 1938: Xerotherme Pflanzengesellschaften der Kováčover Hügel in der Südslowakei. – Beih. Bot. Cbl., Dresden, 58B: 435 – 465.
- Klika J., 1957: Poznámky k fytoocenológii a typológii našich xerothermných doubrav (sv. *Quercion pubescentis*). – Sborn. Českoslov. Akad. Zeměd. Věd, Lesn., Praha, 3: 569 – 597.
- Konček M., 1980: Klimatické oblasti. 1 : 1 000 000. – In: Atlas SSR. Bratislava.
- Kubinská A. & Janovicová K., 1996: A second Checklist and Bibliography of Slovak Bryophytes. – Biologia, Bratislava, 51/Suppl. 3: 81 – 146.
- Liška M., 1986: Horopis, geologická stavba a geomorfologické pomery. Vodopis. Podnebie. – In: Szomolányi J. [ed.]: Malé Karpaty. Turistický sprievodca ČSSR. Šport, Bratislava.
- Magic D., 1975: Taxonomické poznámky z doterajšieho výskumu dubov v Západných Karpatoch. – Biológia, Bratislava, 30: 65 – 74.
- Maglocký Š., 1963: Xerothermná vegetácia Čachtických kopcov. – Diplomová práca (msc.), depon. in BÚ SAV, Bratislava.
- Maglocký Š., 1997: Rastlinstvo fytogeografického okresu Devínska Kobyla. Prírodné a poloprirodné rastlinné spoločenstvá. – In: Feráková et al., Flóra, geológia a paleontológia Devínskej Kobyly, Litera, Bratislava.
- Marhold K. & Hindák F. [eds.], 1998: Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. – Veda, Bratislava.

- Melicherčíková E., 1978: Lesné spoločenstvá juhozápadnej časti Silickej planiny. – Diplomová práca (msc.), depon. in PrIF UK, Bratislava.
- Miadok D., 1991: Xeroterčné dubiny Koniarskej planiny. – *Biologia*, Bratislava, 46: 451 – 462.
- Míchalko J., 1957: Geobotanické pomery pohoria Vihorlat. – Vydavateľstvo SAV, Bratislava.
- Míchalko J., 1985: Potenciálna prirodzená vegetácia regiónu Bratislava vo vzťahu k budovaniu prímestskej zelene a jej ochrane. – Správa k úlohe VI-1-5 (msc.), depon. in BÚ SAV, Bratislava.
- Míchalko J., 1991: Lesné spoločenstvá Košickej kotliny (so zreteľom na ostatné kotliny a priľahlé nížiny slovenských Karpát). – *Acta Bot. Slov.*, Ser. A, Bratislava, 11: 9 – 135.
- Míchalko J. & Berta J., 1970: Rekonštrukčná mapa vegetácie (msc.), prevzaté z práce: Míchalko M., 1979: Lesné spoločenstvá Devinskej Kobyly. – Rigorózna práca (msc.), depon. in PrIF UK, Bratislava.
- Míchalko J., Berta J. & Magic D., 1986: Geobotanická mapa ČSSR: Slovenská socialistická republika. – Veda, Bratislava.
- Míchalko J. & Džatko M., 1965: Fytcenologická a ekologická charakteristika rastlinných spoločenstiev lesa Dubník pri Sereďi. – *Biol. Práce Slov. Akad. Vied*, Bratislava, 11: 47 – 113.
- Míchalko M., 1979: Lesné spoločenstvá Devinskej Kobyly. – Rigorózna práca (msc.), depon. in PrIF UK, Bratislava.
- Míchalková E., 1986: Lesné spoločenstvá juhozápadnej časti Silickej planiny. – *Acta Bot. Slov.*, Ser. A, Bratislava, 9: 105 – 185.
- Minár J. & Mičian L., 2002: Komplexná geomorfologická charakteristika Devinskej Kobyly, 1:10 500. – In: Kol, 2002: Atlas krajiny SR, Bratislava.
- Mucina L. & Maglocký Š. [eds.], 1985: A list of vegetation units of Slovakia. – *Doc. Phytosoc.* 1985, 9: 175 – 220.
- Neuhäusl R. & Neuhäuslová-Novotná Z., 1964: Vegetationsverhältnisse am Südrand des Schemnitzer Gebirges. – *Biol. Práce Slov. Akad. Vied*, Bratislava, 10: 5 – 76.
- Neuhäusl R. & Neuhäuslová-Novotná Z., 1967: Die Waldgesellschaften der Zempliner Hügel (SO-Slowakei). – *Contrib. Bot. Cluj*: 257 – 262.
- Neuhäuslová-Novotná Z., 1965: Waldgesellschaften in der Gegend von Krupina (SSO-Slowakei). – *Biol. Práce Slov. Akad. Vied*, Bratislava, 11: 27 – 50.
- Neuhäuslová-Novotná Z., 1968: Beitrag zu den floristisch-phytozoölogischen Verhältnissen der Gegend von Lučenc. – *Biol. Práce Slov. Akad. Vied*, Bratislava, 14: 3 – 70.
- Neuhäuslová-Novotná Z., 1970: Beitrag zur Kenntnis der Waldgesellschaften der Kleinen Karpaten – Slowakei. I. Phytozoölogische Verhältnisse. – *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha, 5: 265 – 306.
- Neuhäuslová-Novotná Z. & Neuhäusl R., 1965: Beitrag zur Kenntnis der Zerreichen-Trauben-Eichenwälder des Hügellandes Pohronska pahorkatina. – *Biológia*, Bratislava, 20: 511 – 524.
- Pilko M., 1998: Lesné spoločenstvá južnej časti Strážovských vrchov. – Diplomová práca (msc.), depon. in PrIF UK, Bratislava.
- Roleček J., 2005: Vegetation types of dry-mesic oak forests in Slovakia. – *Preslia*, Praha, 77: 241 – 261.
- Sadlonoňová J., 2004: Lesné spoločenstvá Devinskej Kobyly. – Diplomová práca (msc.), depon. in PrIF UK, Bratislava.
- Sillinger P., 1931: Vegetace Tematinských kopců na západním Slovensku. – *Rozpr. Čes. Akad. Věd Um.*, Praha, cl. 2, 40, 1931 (1930)/13: 1 – 46.
- Sitáňová E., 1999: Vegetačné pomery Prírodnej rezervácie Slanský hradný vrch. – *Natura Carpatica*, Košice, 40: 73 – 82.
- Sitáňová E., 2000: Vegetačné pomery v Národnej Prírodnej Rezervácii Humenec. – *Natura Carpatica*, Košice, 41: 127 – 144.
- Sitáňová E., 2002: Vegetačné pomery lokality Hradová pri Košiciach. – *Natura Carpatica*, Košice, 43: 55 – 66.
- Sitáňová E. & Kaduková J., 1997: Vegetačné pomery skál pri Trebejove. – *Natura Carpatica*, Košice, 38: 23 – 36.
- Skurková Z., 2003: Geomorfologické mapovanie juhozápadnej časti Devinských Karpát. – Diplomová práca (msc.), depon. in PrIF UK, Bratislava.
- Soldán J., 1999: Reálna vegetácia vo vzťahu k vybraným komponentom FG-krajiny (Devínska Kobyla a Devínska Nová Ves). – Diplomová práca (msc.), depon. in PrIF UK, Bratislava.
- Šomšák L. & Háberová I., 1979: Die Waldgesellschaften des Silica-Plateaus. – *Biol. Práce Slov. Akad. Vied*, Bratislava, 25: 5 – 89.
- Tatík J. & Andrášková E., 1992: Teplomilné spoločenstvá s dubom plstnatým v južnej časti Strážovských vrchov. – *Chránené územia Slovenska*, Ekológia, Bratislava: 28 – 30.
- Vaškovský M. et al., 1988: Geologická mapa Bratislavy a okolia (1:25 000). – GÚDŠ, Bratislava.
- Wallnöffer S., Mucina L. & Grass V., 1993: *Quercus-Fagetea*. – In: Mucina L., Grabherr G. & Wallnöffer S. [eds.], Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil III, Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Zólyomi B. & Jakucs P., 1957: Neue Einteilung der Assoziationen der *Quercetalia pubescentis-petraeae* Ordnung im pannonischen Eichenwaldbgebiet. – *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.*, Ser. N., Budapest, 8: 227 – 229.

Kritické syntaxony xerothermní nelesní vegetace České republiky

Critical syntaxa of the xerothermic non-forest vegetation of the Czech Republic

Jiří KOLBEK

Botanický ústav AV ČR, CZ-252 43 Průhonice, e-mail: kolbek@ibot.cas.cz

Abstract: The contribution draws attention to syntaxa of the xerothermic non-forest vegetation of the Czech Republic that can be, from various reasons, classified as “critical ones”, i.e. the syntaxa (1) of unclear taxonomic value, (2) of sporadic provable occurrence, (3) not confirmed by repeated research, (4) not documented by phytocoenological relevés, possibly by a sufficient number of phytocoenological relevés from various localities, (5) of insufficiently known distribution resulting in a consequent lack of information on variability and internal division of syntaxa, (6) with no basic data on synecological characteristics, (7) of no provable stability in time and unclear position in succession. The area of interest is covered by syntaxa of the classes *Koelerio-Corynephoretea*, *Festucetea vaginatae*, *Sedo-Scleranthetea*, *Festuco-Brometea*, and *Trifolio-Geranietea*. To a small extent, attention is drawn to selected syntaxa of the classes *Asplenietea trichomanis* (incl. *Parietarietea*), *Nardo-Callunetea*, and associated units with succession transitions to the classes *Pulsatillo-Pinetea* and *Molinio-Arrhenatheretea*.

Keywords: critical syntaxa, phytocoenology, vegetation classification, xerothermic vegetation

Příspěvek upozorňuje na syntaxony xerothermní nelesní vegetace České republiky, které lze z různých důvodů označit jako „kritické“.

Za kritické můžeme na území ČR považovat syntaxony,

- (1) s nevyjasněnou taxonomickou hodnotou,
- (2) s ojedinělým prokazatelným výskytem,
- (3) nepotvrzené opakovaným výzkumem,
- (4) nedoložené fytoocenologickým snímkem, popř. dostatečným počtem fytoocenologických snímků z různých lokalit,
- (5) s nedostatečně známým rozšířením, z čehož vyplývá následná neznalost variability a vnitřního členění syntaxonu,
- (6) bez základních údajů o synecologických charakteristikách,
- (7) bez prokazatelné stability v čase a nejasným postavením v sukcesi.

Svým způsobem sem můžeme zařadit i syntaxony popsané v posledních letech, protože nebyly dříve rozlišovány, a které budou mít větší či menší nedostatky ve vztahu k některému ze jmenovaných bodů. Je pozoruhodné, že u některých tříd se jedná o celé skupiny jednotek. Někdy dokonce není rozlišována ani samotná třída, což vyplývá z historického pojetí klasifikace na našem území, nedostatků ve výzkumu spojené s pokrytím pro výzkum vhodných oblastí i v syntetické fázi srovnání. Opomíjeny jsou i jednotky, které jsou pro území specifické, ojedinělé a vysvětlení jejich existence tak vyžaduje širší rozhled a dlouhodobější srovnání.

Zájmovou oblast pokrývají syntaxony tříd *Koelerio-Corynephoretea*, *Festucetea vaginatae*, *Sedo-Scleranthetea*, *Festuco-Brometea* a *Trifolio-Geranietea*. V menší míře je nutné upozornit na vybrané syntaxony tříd *Asplenietea trichomanis* (incl. *Parietarietea*), *Nardo-Callunetea* a navazující jednotky se sukcesními přechody ke třídě *Pulsatillo-Pinetea* a *Molinio-Arrhenatheretea*. Z pohledu jsou vyjmuty jednotky, jejichž problematika je vázána výlučně a pouze na nevyjasněné nomenklatorické vztahy, zatímco taxonomická hodnota není tímto zpochybňována. Otevřená naopak zůstává otázka jednotek, které nejsou na našem území z různých důvodů respektovány, přestože tu existují a zůstávají tak dosud „neobjeveny“. Takové jednotky se „náhle objevují“ třeba již těsně za státní hranicí (viz

přehledy vegetace sousedních států) – řešení lze hledat v celkové klasifikaci vegetace, kterou by snad mohl osvětlit a poněkud sjednotit celoevropský přehled.

Syntaxony s nevyjasněnou taxonomickou hodnotou mohou zahrnovat i skupiny vázané na dominantní druh symbolizující význačné druhové kombinace, synekologické podmínky či lokální fytogeografické složení. Některé druhy jsou na našem území v tomto kontextu tak nápadné, že je třeba hodnotit jejich společenstva samostatně – vybírám jen některé: *Gagea bohemica*, *Cardaminopsis petraea* (Kolbek et al. 2005, Černý et al. 2006), *Astragalus cicer*, *Saxifraga sponhemica*, *S. steinmannii* (Kolbek 2000), *Aira praecox* (Černý et al., in press), *Phyteuma orbiculare*, xerothermní společenstva s *Phragmites australis* a některá další. Společenstva s těmito druhy zpracováváme v rámci grantu, stejně tak jako výrazně ekologicky diferencované skupiny společenstev v některých, dosud výzkumem nepokrytých regionech: psamofytní společenstva jihočeských písků (Boublík & Černý, in press), travinná společenstva jihočeských vápenců, travinná společenstva vojenského újezdu Doupovské hory, kalcifilní květnaté bučiny svazu *Cephalanthero-Fagion* v ČR, reliktní bory z okruhu asociace *Hieracio pallidi-Pinetum*, bory s dominantním druhem *Erica herbacea* apod. To se však již dostáváme mimo okruh xerothermních nelesních společenstev a podobný přehled pro všechna společenstva na území ČR i SR se může stát jedním z námětů jiného semináře. Přispělo by to k ujednocení národních přehledů s možností podstatně racionálnějšího srovnávání a tudíž i zvýšení významu pro středoevropskou klasifikaci vegetace. Domnívám se, že toto téma je závažné pro fytoocenology obecně, zejména pro ty mladší z nich, kteří tak zde mohou naleznout objekt svého zájmu.

Nomenklatura rostlinných druhů je podle příručky Neuhäuslová & Kolbek (1982), syntaxonů podle Moravec et al. (1995). Článek pracuje se syntaxony ve smyslu curyšsko-montpelliérské školy.

Výsledky

Asplenietea trichomanis

Asplenietum trichomano-rutae-murariae: společenstvo s nedostatečně známým rozšířením, vyskytující se primárně na vápencových nebo karbonátových skalních substrátech a sekundárně na zdech s příměsí vápna (uhličitanu vápenatého). Díky primárním a sekundárním výskytům není dostatečně známa jeho variabilita – existují druhově velmi chudé cenózy (monocenózy s *Asplenium ruta-muraria*) a relativně bohatší porosty s řadou kalcifytů i kalcitolerantních druhů nedoložené fytoecologickými snímky.

Asplenio-Cystopteridetum fragilis: společenstvo v Čechách prakticky neznámé. Jeho popis a druhové složení odpovídá spíše perialpidským společenstvům. To podporuje i názor syntaxonomů znalých alpské vegetace, kteří k němu jako synonyma přiřazují asociace *Cystopterido-Phyllitidetum* Faber 1936 n.n. a *Moehringio muscosae-Asplenietum viridis* Moor 1945 n.n. Na území ČR nebylo dosud prokázáno a pro toto společenstvo vlhkých kalcitových substrátů není ani mnoho stanovištních příležitostí.

Cardaminopsis halleri-Saxifragetum steinmannii: společenstvo popsané nedávno (Kolbek 2000). Jeho problematičnost tkví ve dvou bodech: (1) taxonomické nejasnosti některých populací a přechodů mezi *Saxifraga sponhemica* a *S. steinmannii*, (2) malém počtu lokalit a maloplošnosti stávajících porostů.

Asplenio rutae-murariae-Gymnocarpietum robertiani: vzhledem k nepříliš dávnému popisu (Kolbek & Sádlo 1994) není jeho rozšíření na území ČR dostatečně známo. Vyskytuje se jednoznačně na Krivoklátsku, na jihočeských vápencích, v Českém krasu, primárně na kalcium karbonátových horninách, ale i sekundárně jako společenstvo zdí. Do nedávné doby byly jeho porosty zaměňovány nebo přiřazovány k as. *Asplenietum trichomano-rutae-murariae*, od nichž se liší druhovým složením a synekologickou charakteristikou.

Sedo albi-Cheilantheum marantae: společenstvo s výskytem v ČR na jediné lokalitě a vázané na výskyt kapradiny *Notholaena marantae*, jakož i dalších druhů vázaných na hadce. Vzhledem k izolovanosti lokality je variabilita společenstva těžko postžitelná.

Asplenium serpentinum: má sice více lokalit, ale porosty jsou velmi maloplošné, ohrožené zarůstáním, takže sběr fytoecnologického materiálu je obtížný. Z tohoto důvodu nebylo synteticky zpracováno a porovnáno s ostatními společenstvy hadců. Porosty tvoří spíše fragmenty a více než objektivně jsou z historického hlediska přiřazovány k uvedené asociaci.

Woodsia ilvensis-Asplenium septentrionalis: do jisté míry lze toto společenstvo považovat za derivát běžně se vyskytující jednotky *Asplenium septentrionalis*. Problémem je výskyt sporých diferenciací druhů obou společenstev; společenstva se kromě *Woodsia ilvensis* prakticky od sebe neliší (Kolbek 1978). Vyřešení by pomohla syntéza z rozsáhlého území a domnívám se, že ze syntaxonomického hlediska stejně udržitelné by bylo zařazení této jednotky jen jako subasociace od *Asplenium septentrionalis*.

Biscutello-Asplenium septentrionalis: vzácné společenstvo s výskytem na živinami středně bohatých až bohatých horninách na dolní Vltavě pod Prahou. Společenstvo je lokální, na území ČR dosud neprozkoumané. Jeho identifikaci stěžuje okolnost, že v ČR se vyskytuje řada společenstev s *Biscutella laevigata*, dosud nerozpoznaných a přehlížených.

Asplenium septentrionalis-adiantum-nigrum: společenstvo vázané v převážné většině na specifický geologický podklad s několika lokalitami na území ČR. Porosty jsou fragmentární, těžko syntaxonomicky vyhodnotitelné. Kromě toho se zdá, že charakteristický druh asociace (*Asplenium adiantum-nigrum*) v posledních desetiletích ubývá. Jeho zařazení do systému vegetace ČR je na hranicích tradice a jeho syntéza je z metodologického hlediska obtížná.

Parietarietea, Tortulo-Cymbalarietalia

V rámci této třídy, resp. řádu, se u nás vyskytují dvě společenstva: *Cymbalarietum muralis* a *Corydaliidetum luteae*. V posledních desetiletích jsme sebrali rozsáhlý materiál ze společenstev zdí čítající několik set fytoecnologických snímků z oblasti Česko-Saského Švýcarska (Kolbek & Härtel in litt.) a celého území ČR (Kolbek & Sádlo in litt.). Budou vylišena nová společenstva, dosud na území ČR neudávaná. Problém dvou výše zmíněných společenstev tkví v nedostatku charakteristických a diferenciací druhů. I když jsou obě společenstva ze synekologického hlediska diagnostikovatelná, totiž je v tom, že obsahují značné množství akcesorických druhů, které srovnání stěžují. Další komplikací jsou směsné porosty obou dominant, *Cymbalaria muralis* a *Corydalis lutea*, jejichž postavení originální diagnóza neřeší. Nepříjemnou skutečností je nomenklatorický problém u jména *Cymbalarietum muralis*. V současnosti je používáno v evropských pracích jméno *Cymbalarietum muralis* Görs 1966. V uvedené práci (Görs 1966) je však jméno uvedeno jako „*Cymbalaria muralis*-Gesellschaft“ (Görs 1966, tab. 15, sn. 1 – 3) bez ranku asociace. Ve smyslu článku 3c nomenklatorického kódu nelze tedy na základě této skutečnosti uvádět společenstvo jako asociaci. Pott (1995) uvádí jméno *Cymbalarietum muralis* Görs 1966 in Oberdorfer et al. 1967, správnější je ale Görs in Oberdorfer et al. 1967 (cf. Kolbek in Kolbek et al. 2001). Zdá se tedy, že vyřešení na sebe ještě počká – donedávna byl z celé Evropy znám jen zlomek materiálu ve formě fytoecnologických snímků. Společenstva se vyskytují prakticky po celé střední a západní Evropě. Sám jsem sebral řadu snímků např. v Rakousku.

Molinio-Arrhenatheretea

V této třídě se dotknu jen okrajově společenstev tzv. xerothermního křídla, z nichž pouze ke dvěma mohu připojit pár poznámek.

Potentillo albae-Festucetum rubrae: drobný porost se zachoval na svahu severně od Rakovníka, v němž dominuje *Brachypodium pinnatum* a přítomny jsou *Potentilla alba*, *Betonica officinalis* aj. Zdá se, že v prostoru mezi Krávkolátskem a Českým středohořím,

odkud je asociace udávána, se nalézají zbytky porostů tvořící spojnicí mezi oběma udávanými regiony. Je však otázkou, zda tyto porosty odpovídají jmenované asociaci.

Phyteumato-Festucetum: před časem (Kolbek 1979) byl nalezen jeden pozoruhodný porost v Jesenícké pahorkatině západně od Rakovníka a začalo pátrání i po syntaxonomických souvislostech. V současnosti jsou pořízeny fytoecologické snímky z většiny porostů v ČR a ukazuje se, že samotná as. *Phyteumato-Festucetum* je na našem území zastoupena jen sporadicky, snad jen porosty na okrajích areálu svého rozšíření, a že další porosty patří k jiným jednotkám. To bude předmětem syntetické práce, která je v přípravě.

Nardo-Callunetea

Thymo-Festucetum ovinae: jednotka zpracována různými autory s přirozeně různým pohledem (Balátová-Tuláčková 1980, 1985, Toman 1977, v poslední době též Černý & Neuhäuslová, in press). Typické společenstvo s velkým areálem rozšíření, ale nepříliš hojnými lokalitami, což přináší komplikaci v hodnocení variability z pohledu různých částí areálu. Společenstvo, jehož dílčí studie dotýkající se lokálních oblastí areálu mohou přinést jen omezenou informaci a nikoli celkové syntaxonomické řešení.

Deschampsio-Callunetum sensu Tüxen 1968: nomenklatorická záležitost – není vyřešen vztah jména versus inverznímu jménu *Calluno-Deschampsietum* Zlatník 1925. Zatímco první společenstvo obsahuje řadu termofilních druhů a je samo o sobě spíše xerothermním společenstvem pahorkatin, je druhé společenstvo v ČR vázáno na subalpínské až alpínské polohy Krkonoš. Identita obou společenstev je nesporná.

Euphorbio cyparissiae-Callunetum, *Antherico-Callunetum*, *Carici humilis-Callunetum*, *Agrostio vinealis-Genistetum pilosae*: všechna tato společenstva ze svazu *Euphorbio-Callunion* poji skutečnost, že mají v ČR dosud jen velmi málo známých lokalit, které jsou v některých případech silně ohroženy nebo dokonce již zničeny (viz případ zničení porostů as. *Antherico-Callunetum* v NPR Týřov mufloní zvěří, Kolbek in Kolbek et al. 2001). Je proto obtížné stanovit jejich variabilitu, celkové rozšíření a provést srovnávací syntézu s materiálem z jiných oblastí.

Koelerio-Corynephoretea

Thymo angustifolii-Corynephoretum canescentis: jen tato asociace je udávána z ČR v rámci třídy (Moravec et al. 1995). Tato skutečnost je dokladem vymizení naprosté většiny lokalit s *Corynephorus canescens* a fragmentárnosti současně existujících porostů na straně jedné a syntaxonomické šíři popisovaného společenstva na straně druhé. V pojetí autora (Krippel 1954) totiž může zahrnovat společenstva známá ze západní i střední Evropy (*Veronico dilenii-Corynephoretum*, *Spergulo-Corynephoretum* aj.). Domnívám se, že tady by bylo užitečné posoudit jeho vztahy a vazby na další společenstva na základě materiálu ze širšího území (určitě včetně materiálu např. z Borské nížiny a dalších území Slovenska).

Festucea vaginatae

Jurineo cyanoidis-Koelerietum glaucae: i tato asociace je jediným reprezentantem třídy (Moravec et al. 1995). Byla popsána na porostech z Polabí, kde se však do dnešního dne zachovaly jen zbytky porostů, které je sice třeba ochránit pro výskyt vysoce vzácných druhů (*Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus*, *Gypsophila fastigiata* a mnoho jiných), ale její syntéza a srovnání s příbuznými společenstvy již ztrácí smysl.

Sedo-Scleranthetea

Airetum praecocis: syntetická studie porostů tohoto společenstva a podobných společenstev na území ČR byla dokončena (Černý et al., in press).

Gageo bohemicae-Veronicetum dillenii: v rámci grantu GA AV ČR byl dokončen sběr fytoocenologického materiálu na území ČR a celkový soubor připravený k syntéze zahrnuje 242 snímků.

Arabidopsisium thalianae: na území ČR se vyskytují minimálně 3 typy společenstev s dominantním *Arabidopsis thaliana* vázaných na: (1) primární skalnatá stanoviště s mělkým substrátem a primitivní půdou, (2) antropogenně podmíněná stanoviště (meze) se složením, v kterém se kombinují druhy primitivních půd a semiruderálních stanovišť, (3) umělá stanoviště (kolejiště) s převahou ruderálních druhů. Posouzení a vztahy těchto společenstev zůstávají dosud neobjasněny.

Festucetum ovinae: společenstvo s nevyjasněným syntaxonomickým postavením a synonymikou. Pravděpodobnost dalšího užívání jména je malá. Nejsou známy žádné srovnávací studie z ČR ani okolních území. Jméno je vhodné k zavržení.

Hypno tamariscini-Festucetum duriusculae: společenstvo známé jen z jednoho snímku od Týna n. Vlt. z údolí Vltavy. Od doby popisu (Sýkora 1937) nebylo jméno použito ve spojení s žádným fytoocenologickým snímkem ani nejsou známy jiné snímky, které by někdo později k tomuto společenstvu přiřadil.

Festuco glaucae-Sedetum acris: společenstvo popsané před více než 80 lety (Firbas 1924). V Ralské pahorkatině a okolí na pískovcových substrátech se vyskytuje dodnes. Tvoří maloplošné porosty na skalnatých plotnách s mělkou půdou. Jeho výskyt v dalších pískovcových oblastech Čech je možný.

Filagini-Vulpietum, Veronico vernaе-Poetum bulbosae, Cerastio arvensis-Agrostietum pusillae: v současnosti vzácná společenstva, často přehlížená a neidentifikovaná. Všechna jsou na ústupu, z nichž první je ve vysokém stupni ohrožení a prakticky před vymizením. U druhého je možnost záměny se semiruderálními společenstvy v nichž dominuje *Poa bulbosa*.

Jasiono montanae-Festucetum ovinae: ačkoli bylo toto společenstvo popsáno na kvalitním materiálu a s dobrou diagnózou, práce posledních desetiletí jeho charakteristiku spíše zamlžily než objasnily. Pod jménem tohoto společenstva byly publikovány snímky náležející k jiným jednotkám. Je to příklad, který dokládá, jak je důležité využívat pro klasifikaci originální diagnózy.

Sedo acris-Poetum compressae a komplex společenstev s dominantními *Sedum acre, S. boloniense, S. album* apod.: společenstva stojící na rozhraní ruderálních cenóz a jednotek primitivních půd. Vyskytují se na zdech, okrajích cest, náspech železničních tratí, kolejištích a vzácněji i na přirozených stanovištích. Jejich charakteristickým znakem je obvykle převládnutí jednoho zástupce rodu *Sedum*. Tato společenstva nebyla dosud souhrmně zpracována; v některých publikacích je však na ně upozorňováno (Kolbek et al. 2001).

Sempervivetum soboliferi: v publikaci „Rostlinná společenstva ČR a jejich ohrožení“ (Moravec et al. 1995) bylo toto společenstvo výskytem předpokládáno v oblasti Českého krasu. Až na výjimky (Petřík et al. 2005) se však dosud nepodařilo sebrat vhodný srovnávací materiál. Společenstvo obsahuje výrazné bazifilní a kalcifilní druhy a nelze ho zaměňovat s dominantním *Sempervivum soboliferum* na silikátových horninách, kde se objevuje v poněkud ochuzené a pozměněné formě.

Fytoocenologické snímky ze společenstev této třídy nejsou v české literatuře příliš frekventovány. Troufám si odhadnout, že značný potenciál je v dosud nezveřejněných datech.

Festuco-Brometea

Jedna z nejbohatších tříd co do počtu jednotek i počtu druhů ve vegetaci ČR. Tabulka (tab. 1) demonstruje výsledek syntézy materiálu řádu *Festucetalia valesiacae* z území Čech. Zřetelný je pohyb u jednotek, které nebyly dostatečně diagnostikovány – u těch je nápadný nárůst počtu subsociací, zatímco u úzkých nebo dobře vylišených jednotek je nárůst jednotek

Tab. 1. Přehled asociací řádu *Festucetalia valesiaca* na území Čech a počet nově vylišených subasociací

Tab. 1. Survey of associations in the order *Festucetalia valesiaca* from Bohemia and number of the new distinguished subassociations

asociace	nově vylišeno subasociací
<i>Alyso-Festucenion pallentis</i>	
<i>Alyso saxatilis-Festucetum pallentis</i>	5
<i>Asperulo glaucae-Festucetum duriusculae</i>	3
<i>Allio montani-Sedetum albi</i>	3
<i>Melico transsilvanicae-Sempervivetum soboliferi</i>	0
<i>Potentillo arenariae-Festucenion pallentis</i>	
<i>Potentillo arenariae-Festucetum pallentis</i>	2
<i>Alyso montani-Potentilletum arenariae</i>	2
<i>Helianthemo cani-Festucion pallentis</i>	
<i>Allio montani-Sedetum boloniensis</i>	0
<i>Seselio glauci-Festucetum pallentis</i>	0
<i>Helianthemo cani-Caricetum humilis</i>	0
<i>Minuartio setaceae-Thymetum angustifolii</i>	0
<i>Seslerio-Festucion pallentis</i>	
<i>Poo badensis-Festucetum pallentis</i>	0
<i>Alsino setaceae-Seslerietum calcariae</i>	0
<i>Helianthemo cani-Seslerietum calcariae</i>	0
<i>Saxifrago aizoi-Seslerietum calcariae</i>	0
<i>Primulo veris-Seslerietum calcariae</i>	2
<i>Coronillo variae-Festucenion rupicolae</i>	
<i>Diantho deltoideis-Festucetum rupicolae</i>	0
<i>Festucenion valesiaca</i>	
<i>Carici humilis-Festucetum sulcatae</i>	5
<i>Pulsatillo pratensis-Festucetum valesiaca</i>	2
<i>Erysimo crepidifolii-Festucetum valesiaca</i>	4
<i>Festuco valesiaca-Stipetum capillatae</i>	2
<i>Koelerio macranthae-Stipetum joannis</i>	5
<i>Avenastro besseri-Stipetum joannis</i>	0
<i>Astragalo austriaci-Achilleenion setaceae</i>	
<i>Potentillo argenteae-Achilleetum setaceae</i>	2
<i>Agrimonio eupatoriae-Festucetum valesiaca</i>	2
<i>Thymo pannonicum-Poetum angustifoliae</i>	0

minimální. U některých z nich došlo k vylišení jednotek s překvapujícími druhovými kombinacemi (*Agrimonio-Festucetum*). Některá jména jednotek bylo třeba upravit: *Avenastro besseri-Stipetum stenophyllae*, versus *Stipetum joannis*, jiné jednotky, přes předpoklad výskytu, byly zaznamenány jen ve fragmentech nebo vůbec ne: *Stipetum capillatae*, *Astragalo-Stipetum*. Některým jednotkám ubylo zřetelně lokalit: *Ranunculo illyrici-Festucetum valesiaca*, *Astragalo exscapi-Crambetum tataricae*, některé se nepodařilo novodobě ověřit vůbec: *Adonido vernalis-Agropyretum repentis*. Situace v tomto řádu je stále dosti komplikovaná, protože se tu kombinuje celá škála příčin uvedených v úvodu. Některé z jednotek jsou regionálního významu, jiné mají široké rozšíření a zasahují sem z přilehlých oblastí Německa nebo panonského území. Většina z nich představuje náhradní porosty po lesních fytoocenózách a výskytem na půdách různé trofie mají odlišné skupiny doprovodných druhů.

Allio montani-Sedetum boloniensis: vikariantní jednotka as. *Allio montani-Sedetum albi* s výskytem na vápencích a březemí bohatých horninách. Snímky z novější doby nejsou prakticky známy – celková syntéza a srovnání obou asociací rovněž chybí.

Asperulo glaucae-Festucetum pallentis: asociaci bylo nutné v minulosti emendovat, vzhledem k jejímu druhovému překryvu s as. *Alyso saxatilis-Festucetum pallentis*.

Melico transsilvanicae-Sempervivetum soboliferi: existuje jen sporý materiál z ČR; velmi variabilní jednotka.

Diantho deltoidis-Festucetum rupicolae: je třeba zkonfrontovat vztah k *Fragario-Festucetum rupicolae*, a to jak z hlediska druhového, tak syngenetického.

Avenastro besseri-Stipetum joannis: v nedávné době byl pořízen fytoecnologický materiál ze všech porostů s výskytem druhu *Avenastrum besseri* v ČR, který bude podroben další syntéze.

V řádu *Brometalia erecti*, tj. ve svazu *Bromion erecti* a *Cirsio-Brachypodium pinnati* se zdá být situace na první pohled přehlednější. Skutečnost je však opačná – je to dáno tím, že celková syntéza společenstev nebyla dosud zcela dokončena, i sběru materiálu je ještě potřeba, a mnoho společenstev se svým floristickým složením překrývá. Již základní problém je v rozlišení obou uvedených svazů. Z nomenklatorického hlediska je svaz *Cirsio-Brachypodium* synonymem dříve popsáného svazu *Bromion*. Jedna věc je však otázka nomenklatorická, druhá, a podle všeho zásadnější, je otázka náplně obou svazů a jejich vylíšení. Svaz *Bromion* je svojí druhovou kombinací a rozšířením diagnostikován zejména pro území západní Evropy a Evropy střední. Svaz *Cirsio-Brachypodium* zahrnuje společenstva se subkontinentální a kontinentální tendencí střední a východní Evropy. Česká i Slovenská republika leží ve střední zóně a vyskytují se na jejich území společenstva obou svazů. Proto lze v tomto regionu vysledovat typy, které obsahují druhy charakteristické pro oba svazy. Pomoci vyřešit tuto situaci by mohla celková syntéza z území bývalého Československa, které geograficky zaujímal dostatečně dlouhý pás orientovaný od suboceánické do subkontinentální části Evropy a je tedy územím vhodným k řešení tohoto problému.

V přehledu vegetačních jednotek ČR (Moravec et al. 1995) je v rámci svazu *Bromion erecti* udáváno 17 asociací. U některých z nich je výskyt spíše pravděpodobný, než že by byly doloženy existujícím snímkovým materiálem. Některá společenstva po popisu autora nikdo jiný neidentifikoval a nepodařilo se ani jejich lokality znovu ověřit. Je to např. *Pulsatillo pratensis-Globularietum elongatae*, stejně jako u svazu *Festucion valesiacae* např. *Podospermo laciniati-Agropyretum repentis* a *Adonido vernalis-Agropyretum repentis*.

Z hlediska syntaxonomického patří mezi nejproblematictější *Scabioso ochroleuca-Brachypodietum pinnati*, a to díky své šíři v jaké byla asociace od doby popisu autorem (Klika 1933) a jinými fytoecnologii interpretována. Naprostou většinu teplomilných porostů s dominantním *Brachypodium pinnatum* na živnějších substrátech lze k této jednotce přiřadit, např. *Ononido spinosae-Cirsietum acaulis*, později vylíšené Mikyškou (1956), *Festuco-Brachypodietum pinnati* Mahn 1965, *Adonido-Brachypodietum pinnati* sensu Krausch 1961 a řadu dalších. Tato společenstva jsou většinou sekundárního původu a jsou v ČR zastoupena hojně v termofilních oblastech, zvláště na bázi vulkanických kopců v Českém středohoří, vápencích v okolí Prahy, jihočeských vápencích, jihomoravských karbonátových substrátech apod. Na tato společenstva navazují travinné porosty „bílých stráni“, tj. vápnitých slivovců České křídové tabule, vyskytující se na bázi vulkanitů v Českém středohoří a velkoplošně např. v oblasti Úštěcka. Tady se vyskytují jednotky jako *Cirsio pannonicis-Seslerietum calcariae*, *Lino tenuifolii-Ononidetum spinosae*, *Brachypodio pinnati-Seslerietum*, *Salvio verticillatae-Sanguisorbetum minoris*, *Potentillo reptantis-Caricetum flaccae* apod. Obdobná a bohatá společenstva jsou vázána na panonskou oblast jižní Moravy a Bílé Karpaty s jednotkami *Astragalo austriaci-Brachypodietum pinnati*, *Potentillo albae-Brachypodietum pinnati*, *Verbascio austriaci-Inuletum ensifoliae* aj. Celková jejich syntéza, jak bylo řečeno,

nebyla provedena a u mnohých z nich by bylo obtížné, ne-li v současnosti nemožné, získat nový materiál. Důvodem jsou jak změny ve využívání a obhospodařování pastvinných ploch, zarůstání a obecně postupující sukcese, jakož i přeměna na lesní kultury, vinice a sady. Dalším důvodem je i skutečnost, že v řadě oblastí nebyl fytoocenologický materiál systematicky sbírán, a to i ve velmi závažných a pro syntézu rozhodujících oblastech, jak ukazuje např. soubor dat před časem získaných v oblasti Ústěcka (Kolbek, Petříček in litt.) nebo z lesních společenstev předběžné zpracování tamních borů a borodoubrav (Kolbek 2004).

Pro svaz *Koelerio-Phleion phleoidis*, který bývá v poslední době klasifikován jako samostatný řád, jsou uváděny z území ČR jen 4 asociace. Jejich prozkoumanost z hlediska rozšíření, variability a syntézy je malá. Většina porostů vznikala v historických dobách jako následek odlesnění a dlouhotrvající, ale většinou příležitostné pastvy, takže jsou sekundární a náchylné při změně managementu k zarůstání. Primární porosty lze nalézt také, ale jsou většinou velmi vzácné, maloplošné, úzkého liniového výskytu, často jen v několik decimetřů širokém pásu mezi mělkou půdou skalních substrátů a nízkými teplomilnými křovinami. Velkoplošné, sekundárně vzniklé porosty se vyskytovaly v západních Čechách, v oblasti vojenského újezdu Doupov, a to na mnohahektarových plochách s dominantními druhy *Avenochloa pratensis*, *Festuca rupicola*, *Dianthus carthusianorum*. V tomto prostoru a v Českém středohoří na ně navazovaly porosty s *Pulsatilla patens*, jejichž existence je v současnosti v Českém středohoří na pokraji zániku. Na největších českých lokalitách s mnoha sty exempláři tohoto druhu nenajdeme dnes ani jeden. Většina ploch zanikla následkem úbytku až absence pastvy, podpořeně užíváním chemických ochranných látek a přeměnou na polní kultury. V prostoru Doupova, kde jsou porosty mnohem bohatší a větší, je však příčina jiná, spočívající v absenci narušování rostlinného krytu vojenskou technikou za současného zarůstání křovinami. Díky existenci vojenského prostoru je určitá naděje, že tento proces, mnohem pomalejší než jinde, se podaří v budoucnu zastavit. Tak pro syntézu budeme muset použít materiál získaného v 70. letech (Kolbek in litt.) a v r. 2006.

Trifolio-Geranietea sanguinei

Společenstva této třídy byla v ČR dosud jen fragmentárně studována. Proto jsem uvítal možnost jejího zpracování jako doktorandskou práci (Hoffmann 2004). Výsledkem dosavadního sběru materiálu je nashromáždění několika set fytoocenologických snímků. Ty jsou již podrobeny hrubému rozčlenění na základní jednotky a předběžný přehled vegetace této třídy bude předán do tisku v r. 2006 (Hoffmann & Kolbek, in prepar.).

Jako nejproblematictější se projevila skupina materiálů zařazovaná do svazu *Trifolion medii*, a to obecně z důvodu velmi malého množství publikovaných snímků. Ze syntaxonomického hlediska je pro svou velmi širokou variabilitu velice heterogenní skupina dosud řazená k asociaci *Trifolio medii-Agrimonetium* a *Vicietum sylvaticae*, které stojí na pokraji této třídy a řada lemových porostů bučin s tímto druhem sem nepatří. Ze svazu *Geranion sanguinei* se podařilo rozšířit dosud chudý materiál od as. *Peucedanetum cervariae*, *Geranio-Anemonetum* aj. Potěšitelné je, že množství získaného materiálu již dovoluje vyslovit oprávněné poznámky k variabilitě a rozšíření na území ČR.

Závěr

Tímto nástinem přehledu nejasností kolem některých společenstev xerotermní nelesní vegetace není zdaleka vyčerpána jejich problematika. V důkazové části, která by na jedné straně měla být opřena o syntézu a na straně druhé o synekologické parametry, chybí v mnoha případech to základní, tj. dostatečný soubor fytoocenologických snímků. Pokud by byl opřen i o početná data z minulých období, mohli bychom usuzovat i na změny v rozšíření, ústupu a případně i zániku některých společenstev. To bude ale nemožné, protože většina materiálu

byla sbírána nesystematicky, jak z hlediska společenstev, tak z pokrytí oblastí jejich výskytu. Předložený příspěvek je tedy nutno brát jako názor a v některých případech jako možnou ideu další práce.

Poděkování

Příspěvek byl zpracován v rámci grantu GA AV ČR A6005202 „Klasifikace kritických syntaxonů xeroterminí vegetace České republiky“.

Literatura

- Balátová-Tuláčková E., 1980: Übersicht der Vegetationseinheiten der Wiesen im Naturschutzgebiet Žďárské vrchy I. – *Preslia*, Praha, 52: 311 – 331.
- Balátová-Tuláčková E., 1985: Übersicht der Vegetationseinheiten der Wiesen im Landschaftsschutzgebiet Žďárské vrchy II. – *Preslia*, Praha, 57: 247 – 261.
- Boublík K. & Černý T., in press: Dry psammophytic non-forest vegetation of the Třeboňsko Biosphere Reserve (Czech Republic). – *Linzer Biol. Beitr.*
- Černý T. & Neuhäuslová Z., in press: The *Thymo-Festucetum ovinae* complex and similar subthermophilous communities in the Czech Republic. – *J. Pol. Bot.*
- Černý T., Petřík P., Boublík K. & Kolbek J., 2006: Habitat requirements of *Cardaminopsis petraea* – rare and relict species of the Czech Republic. – *Biologia*, Bratislava, 61: 51 – 61.
- Černý T., Petřík P., Boublík K. & Kolbek J., in press: Psammophytic vegetation with *Aira praecox* in the Czech Republic and similar communities in West Europe. – *Phytocoenologia*.
- Firbas F., 1924: Studien über den Standortscharakter auf Sandstein und Basalt. – *Beih. Bot. Centralbl., Dresden*, 40 B: 253 – 409.
- Görs S., 1966: Die Pflanzengesellschaften der Rebhänge am Spitzberg. – *Nat. Landschaftsschutzgeb. Baden-Württ., Ludwigsburg*, 3: 476 – 533.
- Hoffmann A., 2004: Teplomilné lemy třídy *Trifolio-Geranietea sanguinei* v České republice – přehled současných znalostí. – In: Kolbek J. & Valachovič M. (eds), *Vegetační výzkum a mapování regionů. Hranice v geobotanice*. Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava, suppl. 11: 93 – 100.
- Klika J., 1933: Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas II. – *Beih. Bot. Centralbl., Dresden*, 50: 707 – 773.
- Kolbek J., 1978: Beitrag zur Kenntnis des *Woodsio-Asplenietum* und *Asplenietum septentrionalis* in Böhmen. – *Preslia*, Praha, 50: 213 – 224.
- Kolbek J., 1979: Rostlinná společenstva údolí Lučnického potoka u Jesenice. – *Preslia*, Praha, 51: 117 – 128.
- Kolbek J., 2000: *Saxifraga steinmannii* in Böhmen: Gesellschaften und Ökologie. – *Acta Univ. Purkyn., Ústí n. L., Stud. Biol.*, 4: 53 – 60.
- Kolbek J., 2004: Bazilifní a xerické bory severních Čech – předběžný přehled. – In: Kolbek J. & Valachovič M. (eds), *Vegetační výzkum a mapování regionů. Hranice v geobotanice*. Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava, suppl. 11: 197 – 206.
- Kolbek J., Boublík K., Černý T. & Petřík P., 2005: Vegetační vazba druhu *Cardaminopsis petraea* v České republice. – *Zprávy Čes. Bot. Společ., Praha*, 40: 243 – 277.
- Kolbek J. & Sádlo J., 1994: Zu Vorkommen und Ökologie von *Gymnocarpium robertianum* in Schutthalden- und Felspaltengesellschaften. – *Preslia*, Praha, 66: 115 – 131.
- Kolbek J. et al., 2001: Vegetace Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko 2. Společenstva skal, strání, sutí, primitivních půd, vřesovišť, termofilních lemnů a synantropní vegetace. – *Academia*, Praha, p. 1 – 364.
- Krippel E., 1954: Príspevok k poznaniu kveteny piesčitých pôd južného Slovenska. – *Biológia*, Bratislava, 9: 453 – 458.
- Mikyška R., 1956: Fytosociologická studie lešů terasového území v dolních částech povodí Orlice a Loučně. – *Sborn. ČSAZV Lesnictví*, Praha, 29: 313 – 370.
- Moravec J. et al., 1995: Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. Ed. 2. – Severočes. Přírod., Litoměřice, suppl. 1/1995, p. 1 – 206.
- Neuhäuslová Z. & Kolbek J. (eds), 1982: Seznam vyšších rostlin, mechorostů a lišejníků střední Evropy užitých v bance geobotanických dat BÚ ČSAV. – *Průhonice*, p. 1–224.
- Petřík P., Bílek O., Černý T. & Kolbek J., 2005: Nelesní teplomilná vegetace povodí Mohelky v severních Čechách. – *Zprávy Čes. Bot. Společ., Praha*, 40: 221 – 242.
- Pott R., 1995: Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Ed. 2. – E. Ulmer Verlag, Stuttgart, p. 1 – 622.
- Sýkora L., 1937: Rozbor vodní a pobřežní vegetace na Vltavě od Frymburka po Týn. – In: *Studie o znečištění vody horní Vltavy*, České Budějovice, p. 57 – 81.
- Toman M., 1977: Subxerophile Rasenvegetation im Becken Vlašimská kotlina. – *Preslia*, Praha, 49: 223 – 235.

Diverzita prirodzených rastlinných spoločenstiev vrchu Rohatín v Strážovských vrchoch

Diversity of the natural plant communities of Rohatín Mt. in the Strážovské vrchy Mts

DANIELA MICHÁLKOVÁ

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, SK-845 23 Bratislava, e.mail: daniela.michalkova@savba.sk

Abstract: The paper gives overview and description of natural plant communities in Rohatín Mt. (altitude 832,4 m) located in the central part of the Strážovské vrchy Mts. The phytosociological research was held during the growing seasons in 2000 – 2002. Totaly 89 phytosociological relevés were used in the analysis. The individual vegetation types were classified for 14 associations and 3 communities belonging to 9 classes. It includes 6 forest communities, 1 shrubby and 10 herbaceous communities. Rohatín Mt. is a remarkable locality rich in plant species and communities. It is suggested to be proclaimed a small-size nature preserve.

Keywords: plant communities, Mt. Rohatín, Strážovské vrchy Mts

Práca je jedným z výstupov prvého komplexného fytoecologického a floristického výskumu Rohatína, ktorý sa konal počas troch vegetačných období v rokoch 2000 až 2002 vrámci vypracovávania diplomovej práce. Pojednáva o tých rastlinných spoločenstvách, ktoré sa prirodzene vyskytujú v študovanej lokalite. Predtým sa o vegetácii Rohatína útržkovite zmienili Fajmonová (1972, 1991, 1995); Potůček & Businský (1985a, b) a Smatanová (2000). Vrch Rohatín (832,4 m n. m., v niektorých mapách Rohatá) sa nachádza v strednej časti Strážovských vrchov v katastri obce Mojtiín, v okrese Púchov. Tvoria ho druhohorné vápence a dolomity (Maheľ 1982). Hlavným pôdnym typom sú rendziny (Šály & Šurina 2002). Rozpätie nadmorských výšok je od 425 m na JJZ úpätí vrchu, po 832,4 m na vrchole. Študovaná lokalita má rozlohu 250 hektárov.

Rohatín je dynamickým a morfológicky bohato stvárným komplexom. Zložitost' terénu umožnila vznik ekologicky rôznorodých stanovišť. Popri suchých a výslnných stanovištiach sa v území nachádzajú i miesta s typicky chladnou a vlhkou horskou mikroklímou. Preto je na Rohatíne možné nájsť teplomilné i montánne rastlinné spoločenstvá. Napriek malej rozlohe má Rohatín vysokú diverzitu rastlinných spoločenstiev a druhov. Stretá sa tu panónska flóra s flórou karpatskou (Fajmonová 1995). V študovanom území bolo zaznamenaných spolu 618 taxónov, z toho 516 druhov a poddruhov cievnatých rastlín, 64 druhov machorastov a 38 druhov a poddruhov lišajníkov (Micháľková 2005a).

Už v čase vzniku CHKO Strážovské vrchy, bol Rohatín zahrnutý medzi navrhované maloplošné chránené územia (Kramárik et al. 1987), ale doteraz sa, žiaľ, túto botanicky zaujímavú lokalitu za chránené územie nepodarilo vyhlásiť. Práca má slúžiť ako podklad pre opätovné zahájenie legislatívneho procesu vyhlásenia lokality za prírodnú rezerváciu (PR) alebo národnú prírodnú rezerváciu (NPR).

Metodika

V práci bolo použitých 89 fytoecologických zápisov, z ktorých bolo 78 vlastných a 11 od iných autorov (Fajmonová ined., Šeffler, Stanová & Smatanová ined.). Zápisy boli vypracované podľa metodiky zürišsko-montpellierskej školy (Braun-Blanquet 1964; Westhoff & van der Maarel 1978). Názvy syntaxónov sú uvedené podľa prác Mucina et al. (1993), Valachovič (2001) a Mucina & Maglocký (1985). Nomenklatúra taxónov je zjednotená podľa práce Marhold & Hindák (1998).

Všetky zápisy sú uložené v Centrálnej databáze fytoecologických zápisov (<http://ibot.sav.sk/cdf/index.html>) v programe TURBOVEG (Hennekens 1995). Zápisy boli

spracované v programoch JUICE 5.1 a TWINSPAN (Hill 1979). Diagnostické taxóny (charakteristické a konštantne sprievodné druhy) boli identifikované na základe fytoecologických tabuliek. Za konštantne sprievodné druhy sú považované taxóny so stálosťou nad 60 %. Výnimkou sú niektoré spoločenstvá, z ktorých bol dostupný len malý počet zápisov, kde za konštantne sprievodné druhy sú považované aj taxóny s mierne nižšou stálosťou, opierajúc sa o relevantnú literatúru (cf. Valachovič 1995). Pri spoločenstvách, z ktorých existuje menej ako 5 zápisov je v tabuľke namiesto stálosti v % uvedená kurzívou prezencia druhu (*Pr.*). V tabuľkách, v ktorých sa nachádza viac syntaxonomicky príbuzných spoločenstiev, je okrem stálosti druhov jednotlivých asociácií uvedená i celková stálosť (C. st.) v %. Z priestorových dôvodov sú v tabuľkách uvádzané hodnoty pokryvnosti nasledovne: 2a ako „a“, 2b ako „b“ a 2m ako „m“.

Tabuľky sú doplnené zoznamom lokalít jednotlivých zápisov. V lokalizácii zápisov sú miestne názvy uvedené skratkami nasledovne: Strážovské vrchy – SV, Mojtín – M, Rohatín – R. Ďalej nasleduje presnejšia lokalizácia v rámci vrchu, nadmorská výška, zemepisné súradnice (ak sú dostupné), orientácia a sklon svahu, plocha zápisu, celková pokryvnosť E_c , pokryvnosť etáží E_3 , E_2 , E_1 a E_0 , výška jednotlivých etáží, poznámka, dátum a u cudzích zápisov aj mená autorov.

Kategorizácia ohrozenosti a vzácnosti taxónov vychádza z práce Feráková et al. (2001). Použité boli kategórie EN – ohrozený, VU – zraniteľný a LR: nt – menej ohrozený: takmer ohrozený taxón. Legislatívne chránené druhy boli spracované podľa Vyhlášky MŽP SR (2003). V texte boli použité skratky KZ – západokarpatský endemit a KZs – západokarpatský subendemit (cf. Kliment 1999).

Výsledky

Prehľad prirodzených rastlinných spoločenstiev (cf. Micháľková 2005b)

Quercu-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

Fagetalia Pawłowski in Pawłowski et al. 1928

Fagion Luquet 1926

Cephalanthero-Fagenion R. Tx. in R. Tx. et Oberd. 1958

1. *Cephalanthero-Fagetum* Oberd. 1957

Carpinion betuli Issler 1931 em. Mayer 1937

2. *Quercu petrae-Carpinetum* Soó et Pócs (1931) 1957

Tilio-Acerion Klika 1955

3. *Aceri-Tilietum* Faber 1936

4. *Aceri-Carpinetum* Klika 1941

5. *Scolopendrio-Fraxinetum* Schwickerath 1938

Erico-Pinetea Horvat 1959

Erico-Pinetalia Horvat 1959

Pulsatillo slavicae-Pinion Fajmonová 1978

6. *Carici humilis-Pinetum* (Klika 1949) Fajmonová et Šimeková 1972

Alnetea glutinosae Br.-Bl. et R. Tx. ex Westhoff et al. 1946

Salicetalia auritae Doing 1962

Salicion cinereae T. Müller et Görs 1958

7. *Salicetum cinereae* Zólyomi 1931

Festuco-Brometea Br.-Bl. et R. Tx. 1943

Festucetalia valesiaceae Br.-Bl. et R. Tx. 1943

Seslerio-Festucion glaucae Klika 1931 em. Kolbek 1981

8. *Saxifrago paniculatae-Seslerietum calcariae* Klika 1941

9. *Minuartio langii-Festucetum pallentis* Sillinger 1930

10. *Carici humilis-Seslerietum calcariae* Sillinger 1931

Cirsio-Brachypodium pinnati Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944

11. Spoločenstvo s *Brachypodium pinnatum*

iné spoločenstvá triedy *Festuco-Brometea*

12. Spoločenstvo s *Calamagrostis varia*

Sedo-Scleranthetea Br.-Bl. 1955

Alysso-Sedetalia Moravec 1967

Alysso alyssoides-Sedion albi Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961

13. *Jovibarbo-Sedetum albi* Valachovič in Valachovič et al. 1995

Asplenietea trichomanis (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberd. 1977

Potentilletalia caulescentis Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Cystopteridion Richard 1972

14. *Cystopteridetum fragilis* Oberd. 1938

Thlaspietea rotundifolii Br.-Bl. 1948

Galio-Parietaretalia officinalis Boşcaiu et al. 1966

Stipion calamagrostis Jenny-Lips ex Br.-Bl. et al. 1952

15. *Vincetoxicetum officinalis* Kaiser 1926

Phragmiti-Magnocaricetea Klika in Klika et Novák 1941

Phragmitetalia Koch 1926

Magnocaricion elatae Koch 1926

Caricion rostratae (Balátová-Tuláčková 1963) Oberd. et al. 1967

16. Spoločenstvo s *Carex paniculata*

Scheuchzerio-Caricetea fuscae R. Tx. 1937

Caricetalia davallianae Br.-Bl. 1949

Caricion davallianae Klika 1934

17. *Caricetum davallianae* Dutoit 1924

1. *Cephalanthero-Fagetum* Oberd. 1957 (tab. 1, zápisy 1 – 15)

Najrozšírenejším lesným spoločenstvom vrchu Rohatín sú vápencové bukové lesy *Cephalanthero-Fagetum*. Diagnostické druhy asociácie uvádzame podľa práce Moravec et al. (1982). Rozlíšili sme 3 varianty: typický, so *Senecio ovatus* a variant s *Ribes uva-crispa*. Typický variant (tab. 1, zápisy 1 – 7) sa vyznačuje slabo vyvinutou bylinnou vrstvou (do 20 %), čo je spôsobené pravdepodobne intenzívnym zatienením. Porasty variantu so *Senecio ovatus* (tab. 1, zápisy 8 – 14) vykazujú vyššie hodnoty pokryvnosti v etáži E₁ (15 – 60 %) aj v etáži E₂ (do 35 %), čo spolu s prítomnosťou mnohých juvenilných druhov drevín poukazuje na možnosť spontánneho zmladzovania lesa. Floristické zloženie porastu, ktorý reprezentuje zápis č. 15 vykazuje niektoré znaky sutinového lesa. Les sa nachádzal na sutinovom substráte, v stromovej vrstve však prevládal buk. Bylinný podrast tvorili hlavne bučínové druhy, prítomná je však aj početná skupina sutinových a nitrofilných druhov.

2. *Quercu petrae-Carpinetum* Soó et Pócs (1931) 1957 (tab. 1, zápisy 16 – 18)

Lesy na úpätí vrchu s prevahou hrabu (*Carpinus betulus*) v stromovej vrstve sú predbežne zaradené do široko chápanej asociácie *Quercu petrae-Carpinetum*. Dá sa predpokladať, že hrab sa v týchto hospodárskych lesoch zmnožil výmladkovým spôsobom, po vyrúbaní bukov. Tomu nasvedčuje i skutočnosť, že veľmi hojné, čo do počtu aj pokryvnosti, boli druhy radu *Fagetalia* a triedy *Quercu-Fagetea*.

3. *Aceri-Tilietum* Faber 1936 (tab. 2, zápisy 1 – 3)

Na južnom výslnnom svahu sme zaznamenali porasty teplomilného sutinového lesa *Aceri-Tilietum*. Spoločenstvo sa vyskytovalo pod zvetrávajúcimi skalnými útvarmi v nadmorskej výške 440 – 520 m, na svahoch so sklonom 25 – 40° a orientáciou J až Z. Lokality boli často ohraničené skalnými stenami. V stromovom poschodí dominovali *Tilia platyphyllos* a *Fagus sylvatica* s prímiesou *Fraxinus excelsior* a *Sorbus aria* agg. Charakteristickú druhovú kombináciu asociácie tvoria xerofilné druhy uvedené v tabuľke 1. Zo susedného vrchu Ostrá Malenica a čiastočne aj z Rohatína uvádza asociáciu Fajmonová (1993).

4. *Aceri-Carpinetum* Klika 1941 (tab. 2, zápisy 4 – 9)

Do tejto asociácie patria mezofilné porasty sutinových lesov. V porovnaní s predchádzajúcou asociáciou je *Aceri-Carpinetum* na Rohatíne rozšírenejším spoločenstvom. V etáži stromov nemá absolútnu prevahu *Tilia platyphyllos*, ako je to v asociácii *Aceri-Tilietum*. *Tilia platyphyllos* dosahuje nižšiu pokryvnosť a vyskytuje sa vždy spoločne s častejším a dominantným druhom javora *Acer pseudoplatanus* alebo *A. campestre*. V porastoch chýbajú teplomilné druhy a druhy plytkých vápencových pôd, ktoré sú prítomné v asociácii *Aceri-Tilietum*. *Aceri-Carpinetum* je druhovo bohatá asociácia (34 – 65 druhov), s vysokým zastúpením machorastov (pokryvnosť do 50 %). V rámci asociácie sme vyčlenili variant typický a variant s *Alliaria petiolata*. Porasty typického variantu (tab. 2, zápisy 4 – 6) sa nachádzali na tienistých stanovištiach na prudkých svahoch so sklonom 35 – 45°. Bylinná vrstva E₁ bola pomerne chudobná (15 %). Variant s *Alliaria petiolata* (tab. 2, zápisy 6 – 9) sa vyznačuje prítomnosťou nitrofilných druhov a druhov, ktoré vyžadujú hlbšiu humóznejšiu pôdu s vyššou vlhkosťou. Takéto porasty sa nachádzali v dolných častiach svahov, kde sa hromadí drobný suťovitý materiál a vodou sú sem splavované živiny. Bylinný podrast je veľmi dobre vyvinutý (E₁ 75 – 85 %).

5. *Scolopendrio-Fraxinetum* Schwickerath 1938 (tab. 2, zápis 10)

Na SZ orientovanom svahu v nadmorskej výške 660 m sme zaznamenali ojedinelý výskyt vzácného spoločenstva sutinových lesov *Scolopendrio-Fraxinetum*. Vyskytuje sa v submontánnom a montánnom stupni na stanovištiach so špecifickými mikroklimatickými a edafickými podmienkami. Porast sa nachádzal na dne skalného žľabu a bol obklopený z dvoch strán skalami. Takéto umiestnenie zabezpečuje stály prísun zvetraného skalného materiálu, silné zatienenie a relatívne chladnejšiu mikroklimu. Diferenciálne druhy asociácie sú spracované podľa práce Fajmonovej (1985). Okrem horských druhov vyšších rastlín sú to i tri chladnomilné druhy machorastov.

6. *Carici humilis-Pinetum* (Klika 1949) Fajmonová et Šimeková 1972 (tab. 3)

Na JV, J až SZ svahu v nadmorskej výške 670 – 830 m rastú na skalách reliktné nezapojené porasty borovice lesnej. Boriny sa nachádzajú na dvoch typoch stanovišť: ostrovčekovite na vápencových skalách a prudkých skalných svahoch s plytkou pôdou na kompaktnom podloží a na miernejších svahoch s hlbšou, skeletnatou pôdou, kde bola borina vysadená. Pôvodné porasty možno zaradiť do asociácie *Carici humilis-Pinetum*.

V rámci asociácie je možné vyčleniť variant s *Globularia punctata* a variant s *Bellidiastrum michelii*. Teplomilný variant s *Globularia punctata* (tab. 3, zápisy 1 – 13) môžeme považovať za paralelu variantu s *Linum flavum*, ktorý uvádza Fajmonová (1978) zo Strážova a ktorého meno má však len regionálnu platnosť. Z hľadiska aplikovateľnosti mena variantu na väčšie územie (Západné Karpaty) je vhodnejšie používať meno *C. h.-P.* variant s *Globularia punctata*, ktorý po dôkladnejšom preštudovaní môže nadobudnúť úroveň subasociácie (Uhlířová in verb.). Montánný variant s *Bellidiastrum michelii* sa vyskytuje na S a SZ orientovaných svahoch (tab. 3, zápisy 14 – 16, všetko Fajmonová ined.). Vyznačuje sa

prítomnosťou chladnomilných horských druhov. Nám sa na severných expozíciách vrchu nepodarilo zaznamenať takýto porast. Je možné, že neboli zapísané porasty, nachádzajúce sa na nebezpečných a ťažko dostupných miestach. Myslíme si však, že takéto porasty sa na Rohatíne vôbec nevyskytujú, pretože Fajmonová uvádza príliš širokú lokalizáciu svojich zápisov.

V porastoch asociácie *Carici humilis-Pinetum*, nachádzajúcich sa na Rohatíne, rastú dva západokarpatské endemity (*Pulsatilla subslavica*, *Soldanella carpatica*) a dva západokarpatské subendemity (*Knautia kitaibelii*, *Thymus pulcherrimus* subsp. *sudeticus*).

7. *Salicetum cinereae* Zólyomi 1931

Krovinný porast vrby popolavej (*Salix cinerea*) sa nachádza na okraji podmáčaných slatinných lúk v závere doliny medzi Rohatínom a Ostrou Malenicou (zápisy 1 a 2). Konáre *Salix cinerea* boli vzpriamené až vystúpavé, čo súvisí s výškou hladiny povrchovej vody, ktorá je pre takéto spoločenstvo, určitý čas vegetačnej doby, nevyhnutná. V poraste sa nachádzalo veľa starých odumretých kmeňov vrby popolavej, čo svedčí o jeho pôvodnosti. Bázy kmienkov vrby, aj ich odumreté časti boli husto porastené machmi. Okrem *Salix cinerea* rástli v krovinnom poschodí napr. *Viburnum opulus* a *Frangula alnus*.

Zápis 1: SV, M, okraj slatinnej lúky v závere doliny medzi Rohatínom a Ostrou Malenicou, 445 m n. m., 120 m², E_c 100 %, E₂ 100 %, E₁ 80 %, E₀ 20 %, výška E₂ 7 m, E₁ 20 – 50 – 80 cm, 25. 7. 2002.

E₂ *Salix cinerea* 5, *Acer pseudoplatanus* 1, *Fraxinus excelsior* +, *Viburnum opulus* +, E₁ *Valeriana simplicifolia* 3, *Caltha palustris* 2a, *Equisetum arvense* 2b, *E. palustre* 2b, *Crepis paludosa* 1, *Lysimachia vulgaris* 1, *Acer campestre* juv. +, *Cardamine amara* +, *Cirsium oleraceum* +, *Deschampsia cespitosa* +, *Eupatorium cannabinum* +, *Filipendula ulmaria* +, *Hypericum tetrapterum* +, *Lythrum salicaria* +, *Molinia* sp. +, *Myosotis scorpioides* +, *Scirpus sylvaticus* +, *Viburnum opulus* juv. +, E₀ *Brachythecium rutabulum* 1, *Calliergonella cuspidata* 1, *Plagiomnium rostratum* 1, *P. undulatum* 1.

Zápis 2: SV, M, R, JJZ Ako zápis 1, 460 m n. m., 120 m², E_c 100 %, E₂ 90 %, E₁ 60 %, E₀ 50 %, výška E₂ 7 m, E₁ 20 – 50 – 70 cm, 25. 7. 2002.

E₂ *Salix cinerea* 5, *Rhamnus cathartica* 1, *Viburnum opulus* 1, *Frangula alnus* +, *Ligustrum vulgare* +, E₁ *Valeriana simplicifolia* 3, *Caltha palustris* 2b, *Cirsium oleraceum* 2b, *Crepis paludosa* 1, *Equisetum arvense* 1, *Brachypodium sylvaticum* +, *Cardamine amara* +, *Carex paniculata* +, *Deschampsia cespitosa* +, *Equisetum palustre* +, *Eupatorium cannabinum* +, *Fraxinus excelsior* juv. +, *Galium odoratum* +, *Lysimachia nummularia* +, *L. vulgaris* +, *Molinia* sp. +, *Urtica dioica* +, *Viburnum opulus* juv. +, *Daphne mezereum* r. E₀ *Brachythecium rutabulum* 1, *Climacium dendroides* 1, *Hypnum cressiforme* 1, *Pellia endiviifolia* 1, *Plagiomnium undulatum* 1, *Rhizomnium punctatum* 1, *Peltigera praetextata* +.

8. *Saxifrago paniculatae-Seslerietum calcariae* Klika 1941 (tab. 4, zápisy 1, 2)

Porasty sa vyskytujú na skalných hranách s extrémnym vodným a svetelným režimom. Hĺbka plytkej štrkovitej pôdy na kompaktnom vápencovom podloží presahuje 5 cm len v skalných štrbinách, kde sa akumuluje. Rýchlej strate vody odparovaním napomáha aj Z a JZ expozícia. Tieto klimaticko-edafické podmienky umožnili vznik porastov asociácie *Saxifrago paniculatae-Seslerietum calcariae* ktorá sa vyznačuje prítomnosťou heliofytov, termofytov a viacerých sukulentných druhov.

Spoločenstvo sa od asociácií *Minuartio langii-Festucetum pallentis* a *Carici humilis-Seslerietum calcariae* na lokalite odlišuje negatívne. Chýbajú v ňom viaceré druhy ako *Anthericum ramosum*, *Helianthemum grandiflorum* subsp. *obscurum*, *Globularia punctata*, *Teucrium chamaedrys*, *Minuartia langii* a tiež všetky diferenciálne druhy asociácie *Carici humilis-Seslerietum calcariae*. Zápis 2 je v porovnaní so zápisom 1 druhovo bohatší. Je to

spôsobené väčšou hĺbkou pôdy v početných skalných štrbinách. Spoločenstvo *Saxifraga paniculatae-Seslerietum calcariae* uvádza z Považského Inovca Maglocký (1979).

9. *Minuartio langii-Festucetum pallentis* Sillinger 1933 (tab. 4, zápisy 3 – 17)

Spoločenstvo sa na Rohatíne vyskytuje hojne na výslunných skalných stanovištiach, na skalných stenách, temenách a vrcholoch skalných vežíčiek. Skaly sú obklopené najčastejšie reliktnými borovicovými lesmi (*Carici humilis-Pinetum*), alebo xerothermnými travinno-bylinnými porastami asociácie *Carici humilis-Seslerietum calcariae*. Nachádza sa v nadmorskej výške 500 – 825 m. Sklon skalných stien je značný (40 – 90°), ale spoločenstvo osídľuje aj stanovištia s malým sklonom alebo úplne ploché miesta na vrcholoch skál. V asociácii sa ojedinele vyskytujú aj dreviny (*Pinus sylvestris*, *Amelanchier ovalis*), ktoré dosahujú pokryvnosť do 5 %. Početné druhy machorastov a lišajníkov, napomáhajú zvetrávaniu skál a vytváraniu tenkej vrstvy pôdy, v ktorej sa môžu uchýtiť korene vyšších rastlín.

V rámci asociácie sme vyčlenili variant s *Primula auricula* (tab. 4, zápisy 3 – 12) a variant s *Teucrium montanum* (tab. 4, zápisy 13 – 17). Priemerný počet druhov variantu s *Primula auricula* je 17. Porasty sa vyskytujú vo vyšších nadmorských výškach, spravidla na skalách s tenkou vrstvou pôdy a s expozíciou Z, S a V. Variant floristicky diferencujú chazmoľfy, z ktorých sú *Draba aizoides* a *Primula auricula* horskými chladnomilnými taxónmi. Teplomilnejší variant s *Teucrium montanum*, ktorý rozlišoval aj Petrik (1978) v Slovenskom raji, je charakteristický prítomnosťou hemikryptofytov (tab. 4). Variant charakterizujú aj druhy, ktoré sú zároveň konštantne sprievodnými druhmi asociácie *Carici humilis-Seslerietum calcariae*. Tento variant má hraničné postavenie medzi asociáciami *Minuartio langii-Festucetum pallentis* a *Carici humilis-Seslerietum calcariae*. Počet druhov je oproti variantu s *Primula auricula* vyšší (priemerne 31). Porasty sa nachádzajú výlučne na skalách s južnou expozíciou, na miestach s hlbšou pôdou.

10. *Carici humilis-Seslerietum calcariae* Sillinger 1931 (tab. 4, zápisy 18 – 24)

Xerothermné travinno-byliné spoločenstvo viažuce sa na J až JZ orientovanom svahu Rohatína. Maglocký (1979) upozorňuje na skutočnosť, že kým v Považskom Inovci a v Malých Karpatoch sa vyskytuje na svahoch a hrebeňoch orientovaných na S a SZ, v Strážovských vrchoch obsadzuje aj J exponované svahy a spevnené sutiny. Na Rohatíne priamo v porastoch spoločenstva rastú solitérne stromy dubu plstnatého (*Quercus pubescens* agg.).

Spoločenstvo sa vyznačuje prítomnosťou viacerých teplo- a suchomilných druhov (*Fumana procumbens*, *Stipa joannis*, *Linum tenuifolium*, *Aster amellus*, *Coronilla coronata*) a niektorých druhov xerofilných dúbav (*Cirsium pannonicum*, *Dorycnium pentaphyllum* agg., *Tithymalus epithymoides*). Okrem teplomilných druhov sa v spoločenstve nachádzajú aj viaceré prealpíny ako *Acinus alpinus*, *Asperula tinctoria*, *Leontodon incanus*, *Pulsatilla subslavica*, *Teucrium montanum* a jeden dealpínsky druh, *Sesleria varia*. Prítomnosť uvedených teplomilných a horských druhov upozorňuje na skutočnosť, že sa v strednej časti Strážovských vrchov, kde sa Rohatín nachádza, stretáva panónska flóra s flórou karpatskou (Fajmonová 1995). Dominancia druhu *Carex humilis*, ktorý dobre znáša pastvu a prítomnosť viacerých pasienkových druhov (*Dorycnium pentaphyllum* agg., *Anthyllis vulneraria*) poukazujú na možnosť, že porast bol v minulosti homogenizovaný extenzívnou pastvou. V porastoch sú tiež zastúpené niektoré reliktné, endemické, ohrozené a vzácne taxóny (*Pulsatilla subslavica*, *Bromus monocladus*, *Thymus pulcherrimus* subsp. *sudeticus*, *Minuartia langii* a iné).

Počas vegetačného obdobia dochádza ku striedaniu aspektov. Na jar je výrazná fenologická fáza kvitnutia ponikleca prostredného (*Pulsatilla subslavica*), neskôr ostrevky vápnomilnej (*Sesleria albicans*). V letnom aspekte dominuje *Anthericum ramosum*.

11. Spoločenstvo s *Brachypodium pinnatum*

Druhovito bohaté mezofilnejšie spoločenstvo s *Brachypodium pinnatum* (zápis 3) sa nachádza na lesnej svetline v bukovom lese. Svetlinu je možné považovať za primárnu, jej prirodzený vznik možno vysvetliť nejakým prírodným javom (poľom, blesk, oheň), pretože v takýchto podmienkach by bola snaha o vytvorenie pasienka človekom neopodstatnená. Príslušnosť spoločenstva ku zväzu *Cirsio-Brachypodium pinnati* potvrdzuje prítomnosť týchto 7 druhov z jeho diagnostickej druhovej kombinácie: *Brachypodium pinnatum*, *Cirsium pannonicum*, *Galium glaucum*, *Geranium sanguineum*, *Potentilla heptaphylla*, *Salvia verticillata* a *Tanacetum corymbosum*. V poraste majú prevahu širokolisté trávy (*Brachypodium pinnatum*, *Calamagrostis varia*) a vysoké byliny (*Anthericum ramosum*, *Origanum vulgare*), ktoré tvoria strednú vrstvu bylín vysokú okolo 75 cm. Vyššie, až do 100 cm, dorastá len druh *Pteridium aquilinum*. Spodná bylinná vrstva, vysoká do 25 cm, je tvorená druhmi *Carex humilis*, *Geranium sanguineum*, *Potentilla heptaphylla*, *Teucrium chamaedrys*. Blízkosť lesa sa odzrkadľuje v prítomnosti niekoľkých lesných druhov.

Zápis 3: SV, M, R, JJZ svah, 600 m n. m., 49° 00' 16", 18° 23' 14", JJZ, 35°, 28 m², Ec 100 %, E₂ 15 %, E₁ 100 %, E₀ 5 %, výška E₂ 2 m, E₁ 25 – 75 – 100 cm, 30. 7. 2001.

E₂ *Cornus mas* +, *Cotoneaster tomentosus* +, *Crataegus monogyna* +, *Ligustrum vulgare* +, *Pyrus communis* +, *Sorbus aria* agg. +, *Sorbus torminalis* +,

E₁ *Brachypodium pinnatum* 4, *Pteridium aquilinum* 3, *Anthericum ramosum* 2a, *Carex humilis* 2a, *Origanum vulgare* 2a, *Teucrium chamaedrys* 2a, *Bupleurum falcatum* 1, *Calamagrostis varia* 1, *Cirsium pannonicum* 1, *Lembotropis nigricans* 1, *Geranium sanguineum* 1, *Inula ensifolia* 1, *Potentilla heptaphylla* 1, *Trifolium rubens* 1, *Ajuga reptans* +, *Asperula tinctoria* +, *Betonica officinalis* +, *Campanula rapunculoides* +, *Cornus mas* juv. +, *Coronilla coronata* +, *Digitalis grandiflora* +, *Dorycnium pentaphyllum* agg. +, *Tithymalus epithymoides* +, *Galium glaucum* +, *Leucanthemum vulgare* +, *Melittis melissophyllum* +, *Pimpinella saxifraga* agg. +, *Plantago media* +, *Prunus spinosa* juv. +, *Rosa canina* juv. +, *Salvia pratensis* +, *S. verticillata* +, *Sanguisorba minor* +, *Securigera varia* +, *Tanacetum corymbosum* +, *Viola hirta* +, *Asarum europaeum* r, *Polygonatum odoratum* r.

12. Spoločenstvo s *Calamagrostis varia*

Na zatienenom stanovišti na južnom xerothermnom svahu, pod košatým soliterným stromom dubu plstnatého (*Quercus pubescens*) sa vyskytuje spoločenstvo s *Calamagrostis varia* (zápis 4). V bylinnom podrate dominujú širokolisté, výbežkaté trávy *Calamagrostis varia* a *Brachypodium pinnatum*. Podobným porastom, s názvom *Calamagrostidetum variae carpaticum*, sa venoval Sillinger (1933). Podľa jeho pozorovaní v Nízkyh Tatrách sa toto spoločenstvo vyskytuje vždy v spojení s etážou stromov a krovin. Za význačný rys spoločenstva považuje výskyt mnohých teplomilných rastlín, z ktorých viaceré predstavujú pozostatky xerothermnejších spoločenstiev, ktoré sa na stanovišti zachovali z minulých vývojových období. Z teplomilných rastlín, ktoré uvádza Sillinger (l. c.) sa v poraste v študovanom území vyskytovali *Anthericum ramosum*, *Brachypodium pinnatum*, *Bupleurum falcatum*, *Carex humilis*, *Galium glaucum*, *Genista pilosa*, *Geranium sanguineum* a *Polygonatum odoratum*. Dá sa predpokladať, že na Rohatíne takýto typ sukcesie práve prebieha. Spomenuté teplomilné druhy tvoria pravdepodobne pozostatky po porastoch asociácie *Carici humilis-Seslerietum calcariae*, ktoré sa vyskytujú na celom J svahu Rohatína. Ak bude zarastanie plochy drevinami ďalej pokračovať, čomu nasvedčuje prítomnosť mnohých drevín rôzneho veku, dá sa predpokladať, že sa xerothermné spoločenstvá postupne zmenia na porasty mezofilnejšieho charakteru.

Zápis 4: SV, M, R, xerotermná plocha na J svahu, konzorcium okolo *Quercus pubescens*, 630 m n. m., 49° 00' 18", 18° 23' 13", J, 45°, 100 m², E₀ 90 %, E₃ 25 %, E₂ do 5 %, E₁ 85 %, E₀ 5 %, výška E₃ 5 m, E₂ 0.5 m, E₁ 25 – 100 cm, hrúbka kmeňov stromu 20 – 40 cm, 30. 7. 2001.

E₃ *Quercus pubescens* 2b,

E₂ *Amelanchier ovalis* +,

E₁ *Calamagrostis varia* 3, *Anthericum ramosum* 2b, *Brachypodium pinnatum* 2a, *Carex humilis* 2a, *Convallaria majalis* 2a, *Sesleria albicans* 2a, *Bromus monocladus* 1, *Inula ensifolia* 1, *Polygonatum odoratum* 1, *Vincetoxicum hirsundinaria* 1, *Allium senescens* +, *Anthyllis vulneraria* +, *Bupleurum falcatum* +, *Campanula rotundifolia* agg. +, *Centaurea scabiosa* agg. +, *Clinopodium vulgare* +, *Coronilla coronata* +, *Lembotropis nigricans* +, *Dorycnium pentaphyllum* agg. +, *Tithymalus cyparissias* +, *T. epithymoides* +, *Euphrasia rostkoviana* +, *Galium austriacum* +, *G. glaucum* +, *Genista pilosa* +, *Geranium sanguineum* +, *Globularia punctata* +, *Helianthemum ovatum* +, *Hieracium murorum* +, *Kernera saxatilis* +, *Leontodon incanus* +, *Leucanthemum vulgare* +, *Melittis melissophyllum* +, *Peucedanum cervaria* +, *Phyteuma orbiculare* +, *Pulsatilla subslavica* +, *Rosa canina* juv. +, *Sorbus aria* agg. juv. +, *Stipa joannis* +, *Tanacetum corymbosum* +, *Teucrium chamaedrys* +, *T. montanum* +, *Thymus pulcherrimus* subsp. *sudeticus* +,

E₀ *Pseudevernia furfuracea* +.

13. *Jovibarbo-Sedetum albi* Valachovič in Valachovič et al. 1995 (tab. 5)

Pionierske spoločenstvo sa vyskytuje na nespevnených až stabilizovaných vápencovo-dolomitických sutinách na J exponovaných svahoch Rohatina. Asociácia sa vyznačuje vysokou pokryvnosťou machorastov (do 80 %), ktoré pomáhajú spevňovať a zazemňovať kamenistý substrát. V epilittických machorastoch zakoreňujú vyššie rastliny, hlavne sukulentné druhy ako *Hylotelephium maximum*, *Jovibarba hirta*, *Saxifraga paniculata* a *Sedum album*. Zaujímavá je úplná absencia druhu *Sedum acre*, ktorý sme v študovanom území vôbec nezaznamenali.

Valachovič (1995) rozlíšil v rámci asociácie dve subasociácie: xerofilnejšiu subasociáciu *J.-S. a. tortuletosum* a mezofilnejšiu *J.-S. a. allietosum montani*. Porasty na Rohatine je možné považovať za tónomilnú subasociáciu *J.-S. a. allietosum montani*, a to na základe prítomnosti všetkých diferenciálnych taxónov subasociácie (tab. 5). V Strážovských vrchoch sú takéto porasty zastúpené na viacerých lokalitách. V Súľovských vrchoch asociáciu zaznamenal Klika (1930). Futák (1947) ju udáva zo skupiny Kňažieho stola a Valachovič (1992) zo Strážova, Manínskej a Kostoleckej tiesňavy.

14. *Cystopteridetum fragilis* Oberd. 1938 (tab. 6)

Tieňomilné a vlhkomilné porasty asociácie sa nachádzajú na zatienených a vlhkých skalných stenách so sklonom 50 – 90°. Celkový charakter spoločenstva určujú hlavne machorasty (E₀ 30 – 60 %). Na chladných a vlhkých skalách, po ktorých často steká voda sa dobre darí i siniciam. Pokryvnosť bylín je nižšia (15 – 45 %). Bohato zastúpené sú paprad'orasty a to čo do počtu druhov i pokryvnosti. Vyskytuje sa tu aj západokarpatský endemit *Soldanella carpatica*. V skalných štrbinách, kde je vrstva pôdy hlbšia, rastú niekoľké lesné druhy, ktoré sem prenikli z lesa, ktorý stanovištia obklopuje.

Z charakteristických druhov, ktoré uvádza Valachovič (1995) sa v porastoch na Rohatine vyskytovali všetky, okrem druhu *Phyllitis scolopendrium*. V skupine konštantne sprievodných druhov (tab. 6) sa nachádzajú okrem druhov s vysokou hodnotou stálosti i druhy so stálosťou nižšou ako 50 % (*Tortella tortuosa*, *Mycelis muralis*). Sú to druhy uvádzané ako konštantne sprievodné Valachovič (1995).

15. *Vincetoxicum officinalis* Kaiser 1926 (tab. 7)

Druhovo pomerne bohaté spoločenstvo teplo- a svetlomilných hemikryptofytov. Vyskytuje sa na plytkej kamenistej sutinovej pôde s hrúbkou skeletu 5 – 10 cm. Z diagnostických druhov, ktoré uvádza Valachovič (1995) môžeme za diagnostické druhy na Rohatíne považovať *Vincetoxicum hirundinaria*, *Anthericum ramosum*, *Lembotropis nigricans*, *Origanum vulgare*, *Tithymalus cyparissias*. K nim sa na tejto lokalite pridávajú i ďalšie. Podľa Valachoviča (l. c.) sa počet sprievodných druhov mení v závislosti od charakteru stanovišťa, najmä mikroreliefu, preto v porastoch môžu lokálne dominovať niektoré iné druhy. Takto možno vysvetliť vysoké hodnoty pokryvnosti druhov *Brachypodium sylvaticum*, *Convallaria majalis*, *Melampyrum nemorosum* a *Pteridium aquilinum* v jednotlivých snímkoch.

16. Spoločenstvo s *Carex paniculata*

V severnej časti študovaného územia na úpätí Rohatína pramení potok, ktorý je pravostranným prítokom Slatinského potoka, pretekajúceho Mojtínskou dolinou. V homom úseku toku sa potok rozlieva na dve, rozlohou nevelké, lúky. Túto lokalitu hodnotí Smatanová (2000) ako slatinné pramenisko.

Menšia z lúk, nachádzajúca sa bližšie pri prameni potoka je porastená druhovo pomerne chudobným spoločenstvom s *Carex paniculata*. Vysokobylinný porast bol dvojvrstvový (100 a 20 cm). Hájková et al. (2001) pri analýze mokradnej vegetácie Strážovských vrchov zaradovali podobné porasty do asociácie *Caricetum paniculatae* Wangerin ex von Rochow 1951 zo zväzu *Caricion rostratae* alebo do subasociácie *Cirsietum rivularis* Nowinski 1927 *caricetosum paniculatae* Balátová-Tuláčková 1974 zo zväzu *Calthion*. Kvôli úplnej absencii konštantne sprievodných taxónov asociácie *Caricetum paniculatae* a prítomnosti len niekoľkých diferenciálnych druhov asociácie *Cirsietum rivularis*, pričom celková fyziognómia porastu je odlišná, nezaraďujeme porast z Rohatína do týchto syntaxónov, ale hodnotíme ho iba na úrovni spoločenstva. Rovnako hodnotila porasty s *Carex paniculata* v doline Slatinského potoka, pravdepodobne na tej istej lokalite, Fajmonová (1991). Floristické zloženie porastov Fajmonovej (tab. 2, zápisy 1, 3) a nášho (zápis 5) nie je identické, náš porast je druhovo chudobnejší.

Zápis 5: SV, M, osada Podmalenica, SSZ úpätie Rohatína, horná podmáčaná lúka – bližšie k prameňu potoka, ktorý je pravostranným prítokom Slatinského potoka, 450 m n. m., 25 m², E_c 100 %, E₂ 1 %, E₁ 97 %, E₀ 25 %, výška E₂ 1.2 m, E₁ 20 – 100 cm, 26. 5. 2001.

E₂ *Acer pseudoplatanus* +,

E₁ *Carex paniculata* 4, *Cirsium rivulare* 2b, *Filipendula ulmaria* 2b, *Carex davalliana* 2a, *Mentha longifolia* 2a, *Caltha palustris* 1, *Crepis paludosa* 1, *Dactylorhiza majalis* 1, *Eupatorium cannabinum* 1, *Valeriana simplicifolia* 1, *Equisetum palustre* +, *Taraxacum* sect. *Palustris* +, *Galium verum* r,

E₀ *Calliergonella cuspidata* 2b, *Cratoneuron commutatum* 2a, *Plagiogonium affine* 1.

17. *Caricetum davallianae* Dutoit 1924

Na slatinnom pramenisku na SSZ úpätí Rohatína sa vyskytoval aj druhovo bohatý porast asociácie *Caricetum davallianae*. Nachádzal sa na väčšej, nižšie položenej lúke. Hladina vody počas vegetačného obdobia neklesá pod 5, na niektorých miestach pod 10 cm. Dominantný druh *Carex davalliana* a niektoré ďalšie druhy ostríc (*Carex paniculata*, *C. panicea*) vytvárajú husté trsy, buly, obmývané pomaly tečúcou vodou. V letnom aspekte v tejto vrstve predstavujú významný estetický prvok kvitnúce jedince *Dactylorhiza majalis* a *Parnassia palustris*. Etáž E₀, úplne ponorenú vo vode, tvoria viaceré machorasty a jeden druh riasy. Z druhov charakteristickej druhovej kombinácie, ktorú pre asociáciu *Caricetum davallianae* uvádzajú Hájek & Háberová (2001), je v poraste študovaného územia prítomných 9 v tomto zložení: charakteristický druh *Carex paniculata*, diferenciálne druhy *Carex hostiana*, *C. lepidocarpa* a konštantne sprievodné taxóny *Campylium stellatum*, *Carex nigra*,

C. panicea, *Equisetum palustre*, *Eriophorum latifolium* a *Potentilla erecta*. Floristické zloženie spoločenstva je dokumentované zápisom 6.

Na tejto lokalite môžeme sledovať sukcesiu na slatinnom prameniisku (Ružičková 1986, Hájek & Háberová 2001). Zazemňovacie procesy môžu spôsobiť zmenu spoločenstva s dominanciou *Carex paniculata* na asociáciu *Caricetum davallianae*. Ak sukcesia ďalej pokračuje, porasty sa menia až na spoločenstvá mokradňných lúk zo zväzov *Calthion* a *Molinion* alebo na porasty vrbín zo zväzu *Salicion cinereae*. Porasty asociácie *Salicetum cinereae* oddeľujú a obkolesujú dve spomínané slatinné lúky. Dá sa predpokladať, že v minulosti celý tento podmáčaný komplex spoločenstiev vytváral jeden relatívne homogénny celok, v ktorom jednotlivé časti podliehali sukcesii rôznou rýchlosťou. Toto mohlo spôsobiť súčasný mozaikovitý charakter porastov. Priebeh sukcesie závisí od viacerých faktorov ako je napríklad zmena vodného režimu, prerušenie kosenia alebo eutrofizácia.

Zápis 6: SV, M, osada Podmalenica, SSZ úpätie Rohatina, dolná podmáčaná lúka – vzdialenejšia od prameňa potoka, ktorý je pravostranným prítokom Slatinského potoka, 440 m n. m., 25 m², E_c 100 %, E₂ 2 %, E₁ 95 %, E₀ 50 %, výška E₂ 45 cm, E₁ 40 cm, 26. 5. 2001.

E₂ *Alnus glutinosa* +, *Juniperus communis* +,

E₁ *Carex davalliana* 3, *C. panicea* 2b, *C. paniculata* 2b, *C. hostiana* 2a, *C. lepidocarpa* 2a, *Dactylorhiza majalis* 2a, *Molinia* sp. 2a, *Succisa pratensis* 2a, *Carex nigra* 1, *Cirsium palustre* 1, *C. rivulare* 1, *Crepis paludosa* 1, *Eriophorum angustifolium* 1, *E. latifolium* 1, *Eupatorium cannabinum* 1, *Potentilla erecta* 1, *Valeriana simplicifolia* 1, *Carex rostrata* +, *Equisetum palustre* +, *Filipendula ulmaria* +, *Hypericum tetrapterum* +, *Parnassia palustris* +, *Tofieldia calyculata* +, *Triglochin palustre* +, *Viburnum opulus* juv. +,

E₀ *Campylytum stellatum* 3, *Calliergonella cuspidata* 2a, *Cratoneuron commutatum* 2a, *Philonotis* sp. 2a, *Fissidens adianthoides* 1, *Plagiommium elatum* 1, *Chara globularis* var. *virgata* +.

Záver

V mozaike biotopov, ktorá sa nachádza na študovanej lokalite s rozlohou 250 ha, sme zaznamenali 14 asociácií a 3 spoločenstvá z 9 tried. Jedná sa o 6 lesných, 1 krovinné a 10 bylinných spoločenstiev.

Z lesných spoločenstiev, ktoré sú na Rohatine najviac plošne zastúpené, najväčšiu plochu zaberajú porasty asociácie *Cephalanthero-Fagetum*. Je to pre Rohatín typická asociácia vápencových bučín. Sutinové lesy rastú lokálne pod skalnými stenami a v skalných žľaboch. Vzácné reliktné vápencové borovicové lesy *Carici humilis-Pinetum* porastajú značnú plochu na JV až SZ svahu Rohatina v nadmorskej výške 670 – 800 m. Na úpätí vrchu sa v menšej miere vyskytujú hrabiny *Quercus petrae-Carpinetum*.

Homogénne xerothermné trávnaté porasty *Carici humilis-Seslerietum calcariae* porastajú veľkú plochu na J až JZ orientovanom svahu. V tomto poraste sa nachádzajú solitérne stromy dubu plstnatého (*Quercus pubescens*). Rohatín je jednou z niekoľkých lokalít v strednej časti Strážovských vrchov, kde sa vyskytuje dub plstnatý na svojej severnej hranici rozšírenia v rámci Slovenska.

Do triedy *Festuco-Brometea* sú zaradené, okrem predchádzajúcej asociácie, aj skalné spoločenstvá *Minuartio langii-Festucetum pallentis* a *Saxifrago paniculatae-Seslerietum calcariae*. Odlišenie týchto troch asociácií je problematické, pretože asociácie majú veľa spoločných druhov a existujú medzi nimi prechody. Asociáciu *Minuartio langii-Festucetum pallentis* zaraďujú viacerí autori (Mucina & Maglocký 1985) do triedy *Elyno-Seslerietea*. Kvôli absencii horských druhov typických pre túto triedu, a naopak prítomnosti mnohých druhov z triedy *Festuco-Brometea*, sme asociáciu zaradili do tejto triedy.

Spoločenstvo skalných štrbín *Cystopteridetum fragilis* sa nachádza na S orientovaných vlhkých skalách. Sutinové spoločenstvá *Jovibarbo-Sedetum albi* a *Vincetoxicetum officinalis* sa vyskytujú v závere skalnej vrásky – v skalnom kotli vyplnenom sutinovým substrátom, na

JJZ úpätí vrchu, v doline Slatinského potoka. V ekotónových podmienkach na okraji lesa sa nachádza niekoľko lemových spoločenstiev.

Z hľadiska prítomnosti ohrozených a vzácnych taxónov (Feráková et al. 2001) a endemitov (Kliment 1999) v zápisoch z jednotlivých spoločenstiev, môžeme považovať asociáciu *Carici humilis-Pinetum* za jednu z najhodnotnejších. V spoločenstve sa vyskytovalo 12 ohrozených a vzácnych taxónov a to z kategórií VU 4 druhy a LR: nt 8 druhov. Z toho bolo 9 druhov zákonom chránených. V spoločenstve rastú aj 4 endemické druhy. Rovnako bučiny *Cephalanthero-Fagetum* sú bohaté na prítomnosť ohrozených, vzácnych, zákonom chránených a endemických druhov (LR: nt – 6, VU – 1, zákonom chránených – 7, 1 druh KZ). Z xerothermných porastov je na významné druhy najbohatšia asociácia *Carici humilis-Seslerietum calcariae* (LR: nt – 4, VU – 3, zákonom chránené – 4, KZ – 1, KZs – 2 druhy). V sutinových lesoch *Aceri-Tilietum* sa vyskytujú vzácne taxóny v týchto počtoch: LR: nt – 3, VU – 1, zákonom chránené – 3, KZ – 1 druh, v asociácii *Aceri-Carpinetum*: LR: nt – 3, VU – 1, zákonom chránené – 3 druhy. Slatinné spoločenstvo *Caricetum davallianae* bolo taktiež veľmi bohaté na vzácne druhy: LR: nt – 1, VU – 5, zákonom chránený – 1 druh.

Rohatín patrí po botanickej stránke medzi veľmi cenné a pomerne zachovalé územie s vysokou diverzitou rastlinných druhov a spoločenstiev. Na základe zistenej druhovej skladby, významnej krajinotvornej funkcie rastlinných spoločenstiev a pestrosti vegetácie, je potrebné zabezpečiť ochranu prírody vrchu Rohatín prostredníctvom vyhlásenia lokality za maloplošné chránené územie, či už v kategórii národnej prírodnej rezervácie (NPR) alebo prírodnej rezervácie (PR).

PodĎakovanie

Srdečne ďakujem svojej školiteľke RNDr. M. Zaliberovej, CSc., za obetavú a všestrannú pomoc pri vypracovávaní diplomovej práce. Taktiež ďakujem Mgr. J. Smatanovej za spoločný pobyt v teréne. Problematické položky mi pomohli určiť, resp. zrevidovali viacerí pracovníci Katedry botaniky PríF UK, Botanického ústavu SAV a PríF UPJŠ v Košiciach, menovite Doc. RNDr. V. Feráková, CSc., RNDr. K. Goliašová, CSc., RNDr. I. Hodálová, CSc., Ing. M. Kolník, RNDr. P. Mártonfi, PhD., RNDr. P. Mered'a, RNDr. E. Michalková, CSc., Mgr. P. Mráz, PhD., Mgr. J. Somogyi, PhD., RNDr. H. Šipošová, CSc. za čo im patrí moja vďaka. Úprimne ďakujem Mgr. K. Mišíkovej, PhD., ktorá determinovala nazbierané položky machorastov a Mgr. A. Guttovej, PhD., ktorá určila lišajníky. Za zorientovanie sa v spleti xerothermných spoločenstiev, ako aj za konzultácie a cenné rady ďakujem RNDr. Š. Maglockému, CSc. Svojimi pripomienkami k syntaxonomickému hodnoteniu zápisov z lesných spoločenstiev mi boli veľmi nápomocné RNDr. J. Uhlířová a RNDr. E. Fajmonová, CSc., za čo im ďakujem. RNDr. J. Šibíkovi som vďaka za cenné rady pri zostavovaní rukopisu. Príspevok vznikol s podporou projektov APVT-51-015804 a VEGA 2/5084/25.

Literatúra

- Braun-Blanquet J., 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Ed. 3. – Springer-Verlag, Wien – New York.
- Fajmonová E. 1991: Ohrozené spoločenstvá pramenísk v Strážovských vrchoch. – Biológia, Bratislava, 46/5: 427 – 433.
- Fajmonová E. 1995: Xerothermná vegetácia v juhozápadnej časti CHKO Strážovské vrchy. – Naturae Tutela, Zborník SMOP a J, Liptovský Mikuláš, 3: 213 – 221.
- Fajmonová E., 1972: Príspevok k fytoecológii vápencových bučín stredného Považia [*Carici albae-(Abieti) Fagetum* Klika (1936) 1949]. – Biológia, Bratislava, 27: 31 – 42.
- Fajmonová E., 1978: Waldgesellschaften der Strážov – Berggruppe (Nordteil des Gebirges Strážovská hornatina). – Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen., Botanica, Bratislava, 26: 87–106.
- Fajmonová E., 1985: K variabilite asociácie *Scolopendrio-Fraxinetum* na Slovensku. – Biológia, Bratislava, 40: 69 – 76.
- Fajmonová E., 1993: Výskyt zriedkavých spoločenstiev sutinových lesov v Strážovských vrchoch. – Biologia, Bratislava, 48: 49 – 52.
- Feráková V., Maglocký Š. & Marhold K., 2001: Červený zoznam papraďorastov a semenných rastlín Slovenska. – Ochr. Prír., Banská Bystrica, 20, Suppl.: 44 – 77.

- Futák J., 1947: Xerothermná vegetácia skupiny Kňazieho stola (Západné Slovensko). – Spolok Sv. Vojtecha, Trnava.
- Hájek M. & Háberová I., 2001: *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*. In: Valachovič, M. [ed.], Rastlinné spoločenstvá Slovenska 3. Vegetácia mokradí. – Veda, Bratislava. pp. 185 – 274.
- Hájková P., Hájek M. & Smatanová J., 2001: Nelesní mokřadní vegetace Strážovských vrchů. – Ochr. Přír., Banská Bystrica, 19: 25 – 46.
- Hennekens S. M., 1995: TURBO(VEG). Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data. User's guide. Instituut voor Bos en Natuur, Wageningen and Unit of Vegetation Science, University of Lancaster, Lancaster.
- Hill M. O., 1979: TWINSPLAN. A fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. – Cornell Univ., Ithaca, New York.
- Klíka J., 1930: Botanicko-sociologický náčrt Súľovských kopců. – Sbor. Přírod. Společ. Mor. Ostrava, 5: 49 – 72.
- Klíment J., 1999: Komentovaný prehľad vyšších rastlín flóry Slovenska, uvádzaných v literatúre ako endemické taxóny. – Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava, 21, Suppl. 4: 1 – 434.
- Kramárik J. et al., 1987: Návrh na vyhlásenie CHKO Strážovské vrchy. – (msc.), depon. in CHKO Strážovské vrchy, Orlové.
- Maglocký Š., 1979: Xerothermná vegetácia v Považskom Inovci. – Biol. Pr., Bratislava, 25: 1 – 129.
- Mahel M., 1982: Geological map of the Strážovské vrchy Mts. I. vydanie. – Geologický ústav D. Štúra, Bratislava, mierka 1 : 50 000.
- Marhold K. & Hindák F. [eds], 1998: Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. – Veda, Bratislava.
- Micháľková D., 2005a: Flóra vrchu Rohatín v Strážovských vrchoch. – Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava, 27: 121 – 129.
- Micháľková D., 2005b: The list of plant communities found out in the Rohatín Mountain, Strážovské vrchy Mts. – In: Franc V. (ed.): Strážovské vrchy Mts – research and conservation of the nature. Proceedings from the conference Belušícke Slatiny, October 1. – 2., 2004 – Bratia Sabovci, Zvolen, pp. 23 – 28.
- Moravec J. et al., 1982: Die Assoziationen mesophiler und hygrophiler Laubwälder in der Tschechischen Sozialistischen Republik. – Vegetace ČSSR. A 12, Academia, Praha.
- Mucina L., Grabherr G. & Ellmauer T. [eds], 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Mucina L. & Maglocký Š. [eds], 1985: A list of vegetation units of Slovakia. – Docum. Phytosociol., Camerino, N. S., 9: 175 – 220.
- Petrík A., 1978: Skalné spoločenstvá. – In: Pitoniak, P. et al., Flóra a vegetácia CHKO Slovenský raj, Biol. Pr., Bratislava, 24: 68 – 81.
- Potůček O. & Businský R., 1985a: Vybrané lokality vstavačovitých v ČSSR. – Roesliana, Brno, 16: 12 – 14.
- Potůček O. & Businský R., 1985b: Vybrané lokality vstavačovitých v ČSSR, II. díl. – Roesliana, Brno, 17: 16 – 19.
- Ruzičková H., 1986: Trávne porasty Liptovskej kotliny. – Biol. Pr., Bratislava, 32: 1 – 144.
- Sillinger P., 1933: Monografická studie o vegetaci nízkých Tater. – Orbis Praha.
- Smatanová J., 2000: Slatinná vegetácia Strážovských vrchov. – In: Stanová V. (ed.), Rašeliniská Slovenska. – DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, pp. 139 – 142.
- Šály R. & Šurina B., 2002: Pödy. – In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. 1. vyd. Bratislava, Ministerstvo životného prostredia SR; Banská Bystrica, Slovenská agentúra životného prostredia, pp. 106 – 107.
- Valachovič M., 1992: Vegetácia vápencových sutín Západných Karpát. Kandidátska dizertačná práca – (msc.), depon. in Botanický ústav SAV, Bratislava.
- Valachovič M. [ed.], 1995: Rastlinné spoločenstvá Slovenska 1. Pionierska vegetácia. – Veda, Bratislava.
- Valachovič M. [ed.], 2001: Rastlinné spoločenstvá Slovenska 3. Vegetácia mokradí. – Veda, Bratislava.
- Vyhláška č. 24/2003 Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa vykonáva Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny. [www.lifeenv.gov.sk/minis/legislativa/24_2003.pdf]
- Westhoff V. & van der Maarel E., 1978: The Braun-Blanquet approach. – In: Whittaker R. H. [ed.], Classification of plant communities. Dr. W. Junk, The Hague, pp. 287 – 399.

Tab. 1. Spoločenstvá zväzov *Fagion* a *Carpinion betuli*
 Tab. 1. Plant communities of the alliances *Fagion* and *Carpinion betuli*

Asociácia	<i>Cephalanthero-Fagetum</i>														<i>Quercus petraeae-Carpinetum</i>				Pr.	C. st.		
	Variant	typický				so <i>Senecio ovatus</i>				s <i>Ribes uva-urspa</i>												
Číslo zápisu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	St.	16	17	18	%	%	
Počet druhov v zápise	28	23	11	15	16	12	32	50	47	71	57	32	40	60	49		72	41	22			
E₁																						
<i>Fagus sylvatica</i> (Fa, fa)	4	4	3	4	5	5	.	4	4	4	3	4	4	3	3	93	.	.	a	/	83	
<i>Acer pseudoplatanus</i> (Fa, fa)	a	a	a	.	l	.	.	l	.	.	.	.	+	a	l	60	a	A	.	2	56
<i>Carpinus betulus</i> (cb)	l	b	.	.	.	.	+	b	l	3	a	47	3	3	4	3	56	
<i>Quercus petraea</i>	a	b	.	l	20	b	A	.	2	28
<i>Tilia platyphyllos</i>	a	.	.	l	l	20	.	.	+	/	22	
<i>Prunus avium</i> (cb)	a	6,7	a	.	a	2	17	
<i>Corylus avellana</i> (Q-F)	l	.	.	.	a	13	l	.	.	/	17	
<i>Acer campestre</i> (Q-F)	+	.	.	6,7	a	b	.	2	17	
<i>Clematis vitalba</i>	+	.	6,7	+	+	.	2	17	
E₂																						
<i>Fagus sylvatica</i> (Fa, fa)	l	a	.	+	.	+	.	a	a	b	+	l	a	.	a	73	.	.	.		61	
<i>Cornus mas</i>	+	l	+	l	.	.	.	27	.	+	.	/	28	
<i>Sorbus aria</i> agg.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	27	.	.	.		22	
<i>Sambucus nigra</i>	+	l	b	.	.	.	20	.	.	.		17	
<i>Acer pseudoplatanus</i> (Fa, fa)	l	+	l	.	.	.	.	20	.	.	.		17	
<i>Carpinus betulus</i> (cb)	+	+	l	.	.	20	l	.	.	/	22	
<i>Corylus avellana</i> (Q-F)	l	6,7	a	a	.	2	17	
<i>Crataegus monogyna</i> (Q-F)	l	.	.	+	13	+	+	.	2	22	
<i>Tilia platyphyllos</i>	+	l	+	.	.	.	20	.	.	.		17	
<i>Clematis vitalba</i>	+	+	+	.	.	.	20	.	.	.		17	
<i>Ligustrum vulgare</i>	+	.	.	.	+	20	.	.	.		17	
<i>Rosa canina</i> agg.	.	+	+	.	+	.	.	.	20	.	.	.		17	
<i>Fraxinus excelsior</i> (Fa)	b	a	.	.	.	.	13	.	.	.		11	
<i>Acer platanoides</i> (Q-F)	+	.	+	.	.	.	13	.	.	.		11	
<i>Daphne mezereum</i> (Fa)	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	13	.	.	.		11
E₁																						
<i>Cephalanthero-Fagetum</i>																						
<i>Fragaria vesca</i>	+	+	+	+	.	+	+	40	+	+	.	2	44	
<i>Hieracium murorum</i> agg.	+	.	+	l	l	l	l	40	.	.	.		33	
<i>Galium schultesii</i>	b	b	.	+	.	+	+	33	.	.	.		28	
<i>Lilium martagon</i>	+	.	l	.	r	.	.	.	.	+	27	.	.	.		22	
<i>Poa nemoralis</i>	l	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	27	.	.	.		22
<i>Campanula rapunculoides</i>	+	.	+	.	l	.	20	.	.	.		17	
<i>Cephalanthera damasonium</i>	r	.	r	.	.	r	20	.	.	.		17	
<i>Carex alba</i>	3	.	.	l	.	.	.	13	l	.	.	/	17	
<i>Cephalanthera rubra</i>	+	.	r	13	.	.	.		11	
<i>Epipactis</i> sp.	+	r	13	.	.	+	/	17
<i>Epipactis atrorubens</i>	+	6,7	.	.	.		5,6	
<i>Heraclium sphondylium</i>	+	6,7	.	.	.		5,6	
<i>Valeriana tripteris</i>	.	+	6,7	.	.	.		5,6	
<i>Orthilia secunda</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6,7	.	.	.		5,6
Variant so <i>S. ovatus</i>																						
<i>Senecio ovatus</i>	+	+	l	+	+	+	+	53	+	l	.	2	56	
<i>Campanula trachelium</i>	+	.	+	+	+	l	47	.	.	.		39	
<i>Ajuga reptans</i>	+	.	+	+	+	+	40	+	.	.	/	39	

Číslo zápisu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Sl.	16	17	18	Pr.	C. st.	
Variant s <i>Ribes uva-crispa</i>																						
<i>Sambucus nigra</i> juv.	+	1	13	r	.	1	17
<i>Ribes uva-crispa</i> juv.	+	13	11
<i>Fallopia convolvulus</i>	+	13	11
<i>Chelidonium majus</i>	r	+	13	11
<i>Moehringia trinervia</i>	+	6,7	5,6
<i>Parietaria officinalis</i>	+	6,7	5,6
<i>Scrophularia nodosa</i>	+	6,7	5,6
<i>Cephalanthero-Fagenion</i> (c-f)																						
<i>Hacquetia epipactis</i>	.	+	.	.	.	+	.	+	.	+	a	.	33	.	.	.	28
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	+	1	.	+	20	17
<i>Fagion</i> (fa)																						
<i>Dentaria bulbifera</i>	1	.	1	1	1	1	1	1	+	.	+	+	1	3	1	80	+	1	+	3	83	
<i>Dentaria enneaphyllos</i>	a	a	a	a	.	.	b	1	.	+	.	.	.	.	.	47	.	.	.	.	39
<i>Actaea spicata</i>	+	+	13	11
<i>Prenanthes purpurea</i> (Fa)	+	r	13	11
<i>Quercro petrae-Carpinetum, Carpinion betuli</i> (cb)																						
<i>Prunus avium</i> juv.	+	33	1	+	+	3	44
<i>Carpinus betulus</i> juv.	+	+	33	a	1	+	3	39
<i>Fugetalia</i> (Fa)																						
<i>Asarum europaeum</i>	1	1	+	+	+	+	a	1	a	1	a	+	a	1	a	100	1	a	+	3	100	
<i>Mycelis muralis</i>	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	1	+	1	.	1	80	.	+	+	2	78	
<i>Mercurialis perennis</i>	a	1	b	1	+	.	3	3	.	1	.	.	.	.	.	60	+	.	.	1	56
<i>Viola reichenbachiana</i>	.	.	+	+	+	+	1	.	.	.	a	+	.	+	+	60	1	1	1	3	67	
<i>Galium odoratum</i>	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	1	+	.	.	a	53	b	b	+	3	61	
<i>Fagus sylvatica</i> juv. (Fa)	+	1	a	+	+	.	.	a	40	.	+	+	2	44
<i>Fraxinus excelsior</i> juv. (Fa)	+	+	+	.	+	+	33	b	.	+	2	39	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	+	1	.	+	1	.	.	.	.	r	40	.	.	.	.	33	
<i>Lathyrus vernus</i>	+	.	.	.	+	+	.	.	.	1	+	40	.	.	.	.	33	
<i>Geranium robertianum</i>	+	.	+	r	+	40	+	.	.	1	39	
<i>Pulmonaria officinalis</i>	.	+	+	.	+	1	r	33	1	a	.	2	39	
<i>Aconitum lycoctonum</i>	+	+	1	.	+	.	.	.	.	.	27	.	.	.	.	22	
<i>Sanicula europaea</i>	+	+	1	.	+	27	a	a	+	3	39	
<i>Melica uniflora</i>	+	.	.	+	20	3	.	.	1	22	
<i>Tithymalus amygdaloides</i>	+	.	+	20	.	.	.	.	17	
<i>Aegopodium podagraria</i>	1	.	.	.	.	13	.	.	.	.	11	
<i>Carex sylvatica</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	11	
<i>Galeobdolon luteum</i>	+	13	.	.	.	.	11	
<i>Salvia glutinosa</i>	+	6,7	+	.	.	1	11	
<i>Paris quadrifolia</i>	r	6,7	+	.	.	1	11	
<i>Quercro-Fagetea</i> (Q-F)																						
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	.	.	+	.	.	3	a	1	a	+	.	.	+	+	53	b	+	.	2	56	
<i>Primula vulgaris</i>	.	r	.	+	+	+	r	.	.	.	+	.	+	1	.	53	a	.	.	1	50	
<i>Primula elatior</i>	+	1	+	.	.	.	r	.	.	+	.	1	.	.	.	40	.	b	+	2	44	
<i>Hedera helix</i>	+	1	1	+	33	.	.	+	1	33	
<i>Melica nutans</i>	+	+	+	.	.	.	20	1	+	.	2	28	
<i>Carex digitata</i>	.	+	a	.	13	.	.	.	.	11	
<i>Acer pseudoplatanus</i> juv.	+	+	+	1	+	a	47	a	1	+	3	56	
<i>Crataegus laevigata</i> juv.	+	+	+	.	.	20	.	.	.	.	17	
<i>Acer platanoides</i> juv.	+	+	13	+	.	+	2	22	
<i>Lonicera xylosteum</i> juv.	+	+	13	+	+	.	2	22	
<i>Crataegus monogyna</i> juv.	a	+	.	2	11
Ostatné druhy																						
<i>Urtica dioica</i>	a	.	1	+	.	.	.	+	+	33	+	.	.	1	33	

Číslo zápisu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	St.	16	17	18	Pr.	C. st.
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	+	.	+	r	.	33	r	.	.	I	33
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	.	.	a	+	.	l	.	.	.	.	r	27	+	.	.	I	28
<i>Cornus mas</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	+	+	27	+	.	.	I	28
<i>Rosa canina</i> agg. juv.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	27	r	.	.	I	28
<i>Ligustrum vulgare</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	+	.	.	.	+	20	l	l	.	2	28
<i>Polygonatum multiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	r	20	+	+	.	2	28
<i>Clematis vitalba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	l	27	.	.	.		22
<i>Asplenium viride</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	27	.	.	.		22
<i>Symphytum tuberosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	l	13	+	l	.	2	22
<i>Aremonia agrimonoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	13	r	+	.	2	22
<i>Maianthemum bifolium</i>	.	.	.	.	.	.	a	.	+	.	.	.	.	.	.	13	b	.	.	I	17
<i>Alliaria petiolata</i>	.	.	.	.	.	.	l	.	+	+	.	.	.	.	.	20	.	.	.		17
<i>Clematis vitalba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	6,7	l	+	.	2	17
<i>Ulmus glabra</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	6,7	+	l	.	2	17
<i>Acer campestre</i> juv.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	20	.	.	.		17
<i>Arabis turrita</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	20	.	.	.		17
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	20	.	.	.		17
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	20	.	.	.		17
<i>Lamium maculatum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	20	.	.	.		17
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	13	.	+	.	I	17
<i>Tithymalus cyparissias</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	20	.	.	.		17
<i>Viburnum opulus</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	6,7	+	+	.	2	17
<i>Viola collina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	20	.	.	.		17
<i>Asplenium trichomanes</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	r	.	.	.	.	20	.	.	.		17
<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	6,7	+	+	.	2	17
<i>Melittis melissophyllum</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	20	.	.	.		17
<i>Quercus petraea</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	13	+	.	I	17
<i>Tilia platyphyllos</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	6,7	+	r	2	17
<i>Tussilago farfara</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	+	.	.	.	.	20	.	.	.		17
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	20	.	.	.		17
<i>Sesleria varia</i>	l	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.		11
<i>Anemone ranunculoides</i>	.	.	.	l	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	13	.	.	.		11
<i>Arum alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	+	13	.	.	.		11
<i>Cardamine impatiens</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	13	.	.	.		11
<i>Cystopteris fragilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	13	.	.	.		11
<i>Daphne mezereum</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6,7	+	+	.	2	11
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	6,7	+	.	.	I	11
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	13	.	.	.		11
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	13	.	.	.		11
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	13	.	.	.		11
<i>Digitalis grandiflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	13	.	.	.		11
<i>Monotropa hypopitys</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	13	.	.	.		11
<i>Platanthera bifolia</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	13	.	.	.		11
<i>Verbascum nigrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	13	.	.	.		11
<i>Cardaminopsis arenosa</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	13	.	.	.		11
<i>Hypericum hirsutum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	13	.	.	.		11
E₀																					
<i>Tortella tortuosa</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	20	.	.	.		17
<i>Ctenidium molluscum</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.		11
<i>Encalypta streptocarpa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	13	.	.	.		11
<i>Fissidens dubius</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.		11
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	13	.	.	.		11
<i>Plagiochila porelloides</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.		11
<i>Amblystegium serpens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	6,7	+	.	.	I	11
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	6,7	+	.	.	I	11

Druhy nachádzajúce sa len v jednom zápise

E₃ *Larix decidua* 2a (4), *Pinus sylvestris* 2a (17), *Quercus robur* 2a (17), *Picea abies* 1 (4), *Salix caprea* 1 (16), *Sorbus torminalis* (Q-F) 1 (18), *Ulmus glabra* 1 (17), *Acer platanoides* (Q-F) + (13), *Fraxinus excelsior* (Fa) + (18), *Sorbus aria* agg. + (11), *Pyrus pyraeaster* r (11),
 E₂ *Acer campestre* (Q-F) 1 (16), *Ribes uva-crispa* + (9), *Rubus idaeus* + (9), *Sorbus aucuparia* + (8), *S. torminalis* + (11), *Hedera helix* r (8), *Prunus spinosa* r (9),
 E₁ *Ficaria bulbifera* 2a (14), *Aquilegia vulgaris* 1 (8), *Carex humilis* 1 (1), *Festuca heterophylla* (cb) 1 (16), *Laserpitium latifolium* 1 (16), *Trisetum flavescens* 1 (16), *Actaea spicata* + (16), *Achillea millefolium* agg. + (10), *Astragalus glycyphyllos* + (15), *Calamagrostis epigejos* + (7), *C. varia* (c-f) + (9), *Campanula persicifolia* + (8), *Cerastium holosteoides* + (10), *Circaea lutetiana* (Fa) + (17), *Convallaria majalis* (Q-F) + (8), *Coronilla coronata* + (11), *Deschampsia cespitosa* + (16), *Equisetum pratense* + (14), *Fragaria viridis* + (7), *Galium mollugo* + (7), *Glechoma hirsuta* + (14), *Hordelymus europaeus* + (16), *Impatiens noli-tangere* + (16), *Lathyrus niger* + (11), *Luzula pilosa* (cb) + (16), *Lysimachia nummularia* + (14), *Melittis melissophyllum* (cb) + (16), *Mentha longifolia* + (10), *Neottia nidus-avis* (Fa) + (16), *Peucedanum cervaria* + (11), *Pimpinella saxifraga* agg. + (11), *Poa pratensis* + (10), *Polygonatum odoratum* + (11), *Prunus spinosa* juv. + (11), *Pteridium aquilinum* + (16), *Quercus robur* juv. + (6), *Rorippa sylvestris* + (9), *Rumex sanguineus* + (7), *Salix caprea* juv. + (6), *Soldanella carpatica* + (2), *Sorbus torminalis* juv. (Q-F) + (18), *Tanacetum corymbosum* + (11), *Viburnum lantana* juv. + (11), *Vicia sepium* + (16), *Ajuga genevensis* r (8), *Arctium tomentosum* r (14), *Atropa bella-donna* r (10), *Corylus avellana* juv. r (10), *Cystopteris montana* r (8), *Euonymus europaeus* juv. (Q-F) r (16), *Hylotelephium maximum* r (13), *Hypericum maculatum* r (10), *Lathraea squamaria* r (14), *Plantago major* r (10), *Ranunculus auricomus* agg. (Fa) r (16), *Sorbus aria* agg. juv. r (10), *S. aucuparia* juv. r (12), *Stellaria media* r (1),
 E₀ *Brachythecium velutinum* + (16), *Bryum capillare* + (10), *Campylium chrysophyllum* + (2), *Cladonia chlorophaea* + (7), *C. pyxidata* + (9), *Cladonia* sp. + (7), *Dicranum* sp. + (1), *Herzogiella seligeri* + (1), *Homalothecium philippense* + (9), *Mnium stellare* + (7), *Neckera crispa* + (7), *Peltigera praetextata* + (10), *Plagiomnium cuspidatum* + (10).

Lokality zápisov k tabuľke 1

1. Strážovské vrchy (SV), Mojtiň (M), Rohatín (R), pod skupinou skál pod vrcholom, 700 m n. m., SSZ, 35°, 240 m², E_c 70 %, E₃ 70 %, E₂ 5 %, E₁ 15 %, E₀ 5 %, výška E₃ 25 m, E₂ 50 cm, E₁ 15 cm, na pôde súvislá vrstva hrabanky, 27. 4. 2001.
2. Ako zápis 1, 725 m n. m., SSV, 40°, 200 m², E_c 75 %, E₃ 70 %, E₂ 5 %, E₁ 15 %, E₀ 10 %, výška E₃ 20 m, E₂ 4 m, E₁ 15 cm, na pôde súvislá vrstva hrabanky, 27. 4. 2001.
3. SV, M, R, 700 m n. m., S, 30°, 200 m², E_c 70 %, E₃ 70 %, E₁ 20 %, E₀ 5 %, výška E₃ 20 m, E₁ 15 cm, na pôde súvislá vrstva hrabanky, 27. 4. 2001.
4. SV, M, sedlo medzi Rohatínom a Ostrým Hrádkom, kóta 831.8, 750 m n. m., JJV, 10°, 200 m², E_c 75 %, E₃ 70 %, E₂ 1 %, E₁ 15 %, E₀ 1 %, výška E₃ 25 m, E₂ 2 m, E₁ 20 cm, na pôde súvislá vrstva hrabanky, 17. 4. 2001.
5. SV, M, R, 780 m n. m., Z, 60°, 200 m², E_c 95 %, E₃ 95 %, E₂ 1 %, E₁ 5 %, E₀ 1 %, výška E₃ 18 – 20 m, E₂ 1 m, E₁ 20 cm, na pôde súvislá, 30 cm hrubá, vrstva hrabanky, priemer stromov 15 – 40 cm, 22. 8. 2002.
6. SV, M, R, pod hrebeňom medzi sutinovým žľabom a vrcholom, 550 m n. m., Z, 20°, 400 m², E_c 90 %, E₃ 90 %, E₂ 1 %, E₁ 10 %, výška E₃ 18 m, E₂ 1 m, E₁ 20 cm, na pôde súvislá vrstva hrabanky, priemer stromov 15 – 40 cm, 26. 6. 2002.
7. SV, M, dolina medzi Rohatínom a Ostrým Hrádkom, asi 400 m nad kótou 536, otvorená čistina v bučine, ktorá vznikla vyrúbaním niekoľkých stromov, 625 m n. m., SSZ, 25°, 200 m², E_c 90 %, E₁ 90 %, E₀ 10 %, výška E₁ 20 – 50 cm, 17. 4. 2002.
8. Ako zápis 5, 560 m n. m., S, 10°, 200 m², E_c 95 %, E₃ 65 %, E₂ 10 %, E₁ 80 %, E₀ 5 %, výška E₃ 7 – 20 m, E₂ 4 m, E₁ 15 cm, priemer stromov 10 – 35 cm, 26. 5. 2001.
9. SV, M, dolina medzi Rohatínom a Ostrou Malenicou, 525 m n. m., J, 30°, 200 m², E_c 80 %, E₃ 70 %, E₂ 35 %, E₁ 30 %, E₀ 10 %, výška E₃ 15 m, E₂ 4 m, E₁ 15 cm, priemer stromov 10 – 50 cm, 26. 5. 2001.
10. Ako zápis 9, 520 m n. m., SZ, 30°, 200 m², E_c 100 %, E₃ 60 %, E₂ 25 %, E₁ 60 %, E₀ 5 %, výška E₃ 10 m, E₂ 3 m, E₁ 20 cm, mladá bučina, 26. 5. 2001.
11. SV, M, R, výmladková bučina na hrebeni, 575 m n. m., 49° 00' 34", 18° 22' 51", JJZ, 20°, 200 m², E_c 100 %, E₃ 60 %, E₂ 15 %, E₁ 30 %, E₀ 5 %, výška E₃ 15 – 20 m, E₂ 4 m, E₁ 10 – 30 cm, 30. 7. 2001.
12. Ako zápis 5, 510 m n. m., 49° 00' 31", 18° 22' 89", JJV, 35°, 400 m², E_c 80 %, E₃ 80 %, E₂ 10 %, E₁ 15 %, výška E₃ 25 m, E₂ 2 – 4 m, E₁ 20 cm, priemer stromov 8 – 30 cm, na pôde súvislá vrstva hrabanky, 6. 6. 2001.
13. SV, M, R, pod hrebeňom medzi sutinovým žľabom a vrcholom, 600 m n. m., JJV, 40°, 200 m², E_c 80 %, E₃ 70 %, E₂ 10 %, E₁ 35 %, E₀ 15 %, výška E₃ 20 m, E₂ 4 m, E₁ 10 – 30 cm, 28. 6. 2001.

14. SV, M, R, les nad autobusovou zastávkou Chata ZVS, 440 m n. m., 49° 00' 25", 18° 22' 88", JJZ, 20°, 400 m², E_c 80 %, E₃ 80 %, E₂ 5 %, E₁ 60 %, E₀ 5 %, výška E₃ 20 m, E₂ 1 – 2 m, E₁ 15 – 50 cm, priemer stromov 8 – 35 cm, 6. 6. 2001.
15. SV, M, R, svah nad dolinou medzi Rohatínom a Rakytínikom, bučina na sutine, 625 m n. m., 49° 00' 18", 18° 23' 13", J, 45°, 400 m², E_c 80 %, E₃ 65 %, E₂ 15 %, E₁ 40 %, E₀ 20 %, výška E₃ 22 – 25 m, E₂ 2 – 5 m, E₁ 15 – 40 cm, priemer stromov 7 – 40 cm, najviac s priemerom 25 cm, na povrchu pôdy vrstva hrabanky, 7. 6. 2001.
16. Ako zápis 5, 520 m n. m., 49° 00' 53", 18° 22' 89", JJV, 5°, 450 m², E_c 95 %, E₃ 80 %, E₂ 10 %, E₁ 70 %, E₀ 3 %, výška E₃ 8 – 25 m, E₂ 0,5 – 4 m, E₁ 10 – 30 cm, priemer stromov 12 – 30 cm, 10. 5. 2001.
17. Ako zápis 14, 490 m n. m., 49° 00' 62", 18° 22' 63", J, 5°, 400 m², E_c 85 %, E₃ 85 %, E₂ 15 %, E₁ 40 %, výška E₃ 20 m, E₂ 2 – 5 m, E₁ 15 – 30 cm, priemer stromov 10 – 40 cm, na povrchu pôdy vrstva hrabanky, 6. 6. 2001.
18. Ako zápis 5, podhrebeňový, mierne sutinový svah, 550 m n. m., 49° 00' 14", 18° 23' 03", Z, 10°, 450 m², E_c 80 %, E₃ 80 %, E₁ 5 %, výška E₃ 17 – 20 m, E₁ 15 cm, priemer stromov 10 – 40 cm, 30. 7. 2001.

Tab. 2. Spoločenstvá zväzu *Tilio-Acerion*Tab. 2. Plant communities of the alliance *Tilio-Acerion*

Asociácia Variant	<i>Aceri-Tilietum</i>				<i>Aceri-Carpinetum</i> Typický s <i>Alliaria petiolata</i>						<i>Scolopen- Fraxinetum</i>		
	1	2	3	Pr.	4	5	6	7	8	9	St. v %	10	C. st. v %
Číslo zápisu	47	87	66		48	58	34	59	65	40		54	
Počet druhov v zápise													
E ₃													
<i>Fagus sylvatica</i> (fa)	b	3	a	3	b	a	a	a	1	1	100	b	100
<i>Tilia platyphyllos</i> (t-a)	3	3	b	3	4	1	3	a	.	.	66	3	80
<i>Acer pseudoplatanus</i> (t-a)	.	.	.	.	.	3	3	a	5	a	83	4	60
<i>Acer campestre</i> (Q-F)	.	.	.	.	3	3	+	b	.	.	66	.	40
<i>Fraxinus excelsior</i> (Q-F)	.	1	3	2	.	.	.	.	.	3	17	a	40
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	b	a	.	.	1	.	50	.	30
<i>Sorbus aria</i> agg.	1	1	.	2	.	.	1	.	.	.	17	.	30
<i>Prunus avium</i>	.	.	.	.	a	.	.	a	.	.	33	.	20
E ₂													
<i>Corylus avellana</i> (Q-F)	a	a	b	3	a	b	a	.	a	1	83	+	90
<i>Fagus sylvatica</i> (fa)	.	1	1	2	1	.	1	.	1	+	66	+	70
<i>Cornus mas</i> (A-T)	b	1	b	3	1	1	.	.	.	.	33	.	50
<i>Sorbus aria</i> agg.	b	a	.	2	.	+	+	.	.	.	33	.	40
<i>Sambucus nigra</i> (A. p.)	.	.	.	.	.	+	.	1	1	a	66	.	40
<i>Swida sanguinea</i>	1	1	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	30
<i>Tilia platyphyllos</i> (t-a)	.	.	.	.	.	a	1	.	.	+	50	.	30
<i>Acer pseudoplatanus</i> (t-a)	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	33	+	30
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	r	50	.	30
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	33	.	20
<i>Lonicera xylosteum</i> (Q-F)	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	17	.	20
<i>Pyrus pyraeaster</i>	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	17	.	20
<i>Acer campestre</i> (Q-F)	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	33	.	20
<i>Ulmus glabra</i> (Fa)	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	33	.	20
<i>Fraxinus excelsior</i> (Q-F)	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	33	.	20
<i>Ligustrum vulgare</i>	+	.	.	1	.	.	.	.	+	.	17	.	20
E ₁													
<i>Aceri-Tilietum</i> (A-T)													
<i>Vincetoxicum hirsundinaria</i>	b	b	+	3	.	+	+	.	.	.	33	.	50
<i>Melittis melissophyllum</i>	+	+	1	3	+	.	.	.	.	.	17	1	50
<i>Bupleurum falcatum</i>	+	1	+	3	.	.	.	.	.	.	.	.	30
<i>Galium glaucum</i>	+	+	+	3	.	.	.	.	.	.	.	.	30

Číslo zápisu	1	2	3	Pr.	4	5	6	7	8	9	St.	10	C. st.
<i>Securigera varia</i>	+	+	+	3	.	.	.	.	.	.	.	.	30
<i>Anthericum ramosum</i>	b	1	.	2	.	.	+	.	.	.	17	.	30
<i>Campanula persicifolia</i>	.	+	+	2	.	+	.	.	.	.	17	.	30
<i>Carex humilis</i>	1	a	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Teucrium chamaedrys</i>	1	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Carduus defloratus</i>	1	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Convallaria majalis</i>	1	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	.	+	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Lembotrops nigricans</i>	+	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Erysimum odoratum</i>	.	+	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Inula ensifolia</i>	+	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Saxifraga paniculata</i>	.	+	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Verbascum austriacum</i>	.	+	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20
Aceri-Carpinetum													
<i>Galium odoratum</i>	.	.	a	1	a	.	.	a	.	l	50	a	50
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	+	1	l	+	.	+	.	.	50	l	50
<i>Ribes uva-crispa</i> juv. (t-a)	.	.	+	1	.	+	.	+	+	.	50	.	40
<i>Galium schultesii</i>	.	l	+	2	.	.	l	.	.	.	17	.	30
<i>Parietaria officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	17	.	10
Variant s <i>Alliaria petiolata</i> (A. p.)													
<i>Arum alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	a	a	+	50	.	30
<i>Corydalis solida</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	a	50	.	30
<i>Alliaria petiolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	r	l	50	.	30
<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	r	r	50	.	30
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	l	a	33	.	20
<i>Corydalis cava</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	a	33	.	20
<i>Polygonatum multiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	33	.	20
Scolopendrio-Fraxinetum													
<i>Aconitum lycoctonum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a	10
<i>Phyllitis scolopendrium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	10
<i>Arabis turrita</i> (t-a)	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	20
<i>Asplenium viride</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	10
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	10
<i>Valeriana tripteris</i>	.	.	l	1	.	.	.	.	.	.	.	+	20
<i>Brachythecium rutabulum</i> E ₀	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	33	+	30
<i>Ctenidium molluscum</i> E ₀	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	33	+	30
<i>Mnium stellare</i> E ₀	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	10
Fagion (Fa)													
<i>Dentaria bulbifera</i>	.	.	+	1	.	.	.	.	b	+	33	.	30
<i>Actaea spicata</i>	.	.	.	.	l	.	.	l	.	.	33	.	20
Fagetalia (Fa)													
<i>Asarum europaeum</i>	.	+	a	2	l	a	+	a	3	r	100	+	90
<i>Senecio ovatus</i>	.	+	+	2	+	l	.	.	+	r	66	l	70
<i>Mycelis muralis</i>	.	+	+	2	+	+	.	+	+	.	66	l	70
<i>Mercurialis perennis</i>	.	+	l	2	+	.	.	l	b	.	50	a	60
<i>Geranium robertianum</i>	.	+	.	1	.	+	.	+	l	r	66	l	60
<i>Pulmonaria officinalis</i>	.	.	+	1	+	.	.	+	a	.	50	+	50
<i>Galeobdolon luteum</i>	.	.	+	1	.	.	b	.	a	.	33	b	40
<i>Campanula trachelium</i>	.	+	.	1	.	.	.	+	+	.	33	+	40
<i>Paris quadrifolia</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	a	r	50	.	30
<i>Lathyrus vernus</i>	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	17	.	20
Quercu-Fagetea (Q-F)													
<i>Poa nemoralis</i>	.	+	.	1	.	+	.	+	.	.	33	l	40
<i>Melica nutans</i>	.	.	.	.	+	.	l	+	a	.	66	.	40
<i>Primula elatior</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	33	.	20

Číslo zápisu	1	2	3	Pr.	4	5	6	7	8	9	St.	10	C. st.
Ostatné druhy													
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.		+	+	+	a	+	b	100	+	70
<i>Hieracium murorum</i>	+	1	1	3	.	+	+	+	.	.	50	1	70
<i>Asplenium trichomanes</i>	.	+	+	2	.	+	1	+	.	.	50	+	60
<i>Clematis vitalba</i>	.	+	.	1	1	1	.	1	1	.	66	+	60
<i>Carex digitata</i>	1	+	1	3	.	1	a	.	.	.	33	.	50
<i>Hedera helix</i>	.	+	+	2	1	.	.	+	1	.	50	.	50
<i>Viola reichenbachiana</i>	+	.	.	1	1	+	.	+	+	.	66	.	50
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	.	.		+	+	.	1	a	+	66	.	40
<i>Stachys sylvatica</i>	.	.	.		+	+	.	r	.	a	66	.	40
<i>Fragaria vesca</i>	.	+	.	1	.	+	+	+	.	.	50	.	40
<i>Platanthera bifolia</i>	r	+	r	3	.	.	1	.	.	.	17	.	40
<i>Polypodium vulgare</i>	.	+	+	2	.	+	+	.	.	.	33	.	40
<i>Sesleria varia</i>	a	b	+	3	.	.	.	.	.	.	.	.	30
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	.		.	+	.	a	.	a	50	.	30
<i>Primula vulgaris</i>	.	.	1	1	1	+	.	+	b	.	33	.	30
<i>Campanula rapunculoides</i>	1	+	+	3	.	.	.	.	.	.	.	.	30
<i>Sanicula europaea</i>	.	.	1	1	+	.	.	.	.	r	33	.	30
<i>Heraclium sphondylium</i>	.	.	.		.	+	.	+	.	.	33	+	30
<i>Hacquetia epipactis</i>	.	.	.		1	.	.	.	b	.	33	.	20
<i>Symphytum tuberosum</i> agg.	.	.	.		.	.	.	.	b	1	33	.	20
<i>Melica uniflora</i>	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	b	20
<i>Ajuga reptans</i>	.	+	.		.	.	.	.	1	.	17	.	20
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	.	+	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Maianthemum bifolium</i>	.	.	+	1	1	.	.	.	.	.	17	.	20
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.		.	1	.	.	+	.	33	.	20
<i>Campanula rotundifolia</i>	+	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Carlina biebersteinii</i>	+	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Cystopteris fragilis</i>	.	.	.		.	.	.	+	.	.	17	+	20
<i>Galeopsis speciosa</i>	.	.	.		.	.	.	+	+	.	33	.	20
<i>Hylotelephium maximum</i>	.	+	.	1	.	+	.	.	.	.	17	.	20
<i>Pimpinella major</i>	.	.	.		.	+	.	.	.	.	17	+	20
<i>Epipactis atrorubens</i>	.	+	.	1	.	r	.	.	.	.	17	.	20
Juvenilné dreviny													
<i>Fagus sylvatica</i>	.	.	+	1	1	+	.	+	+	r	83	+	70
<i>Lonicera xylosteum</i> (Q-F)	.	+	.	1	+	1	1	+	1	.	83	.	60
<i>Tilia platyphyllos</i>	.	+	+	2	+	+	+	.	.	.	50	+	60
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.		+	+	+	1	a	.	83	.	50
<i>Acer campestre</i>	.	.	+	1	+	.	.	1	1	.	50	.	40
<i>Sambucus nigra</i>	.	.	.		+	.	+	.	1	.	50	1	40
<i>Acer platanoides</i>	.	+	+	2	.	.	.	+	.	.	17	+	40
<i>Viburnum opulus</i>	.	.	+	1	+	+	.	.	+	.	50	.	40
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	+	.	1	.	.	.	+	+	r	50	.	40
<i>Cornus mas</i>	.	.	1	1	.	.	+	.	r	.	33	.	30
<i>Corylus avellana</i>	.	+	.	1	.	.	.	.	+	.	17	+	30
<i>Quercus petraea</i>	+	+	.	2	.	.	.	.	r	.	17	.	30
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.		+	.	.	.	a	.	33	.	20
<i>Ligustrum vulgare</i>	+	.	.	1	.	.	.	.	+	.	17	.	20
<i>Swida sanguinea</i>	+	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20
E₀													
<i>Homalothecium philippeanum</i>	.	1	1	2	1	1	+	.	.	.	50	+	60
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	+	.	1	1	1	.	+	.	.	50	.	40
<i>Anomodon attenuatus</i>	.	+	1	2	1	.	.	+	.	.	33	.	40
<i>Pseudoleskea catenulata</i>	.	1	1	2	1	.	.	.	.	.	17	.	30
<i>Plagiochila porelloides</i>	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	17	+	30

Číslo zápisu	1	2	3	Pr.	4	5	6	7	8	9	St.	10	C. st.
<i>Porella platyphylla</i>	.	+	.	1	1	1	.	.	.	.	33	.	30
<i>Tortella tornuosa</i>	.	1	1	2	.	.	+	.	.	.	17	.	30
<i>Encalypta streptocarpa</i>	.	+	1	2	.	.	.	.	.	.	.	+	30
<i>Cirriophyllum tommasinii</i>	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	17	.	20
<i>Neckera complanata</i>	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	17	.	20
<i>Abietinella abietina</i>	.	+	.	1	.	1	.	.	.	.	17	.	20
<i>Anomodon viticulosus</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	+	20
<i>Rhynchostegium murale</i>	1	.	.	.	.	17	+	20
<i>Tortula intermedia</i>	.	+	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Cladonia pyxidata</i>	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	20
<i>Lepraria</i> sp.	+	+	33	.	20
<i>Peltigera praetextata</i>	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20

Vysvetlivky: *Scolopen.-Fraxinetum* - *Scolopendrio-Fraxinetum*, t-a - *Tilio-Acerion*

Druhy nachádzajúce sa len v jednom zápise

E₃ *Acer platanoides* (t-a) 2a (7), *Quercus robur* 2a (4), *Q. pubescens* agg. 2a (1), *Picea abies* 1 (8), *Pyrus pyraeaster* 1 (6),

E₂ *Euonymus europaeus* 1 (9), *Clematis vitalba* 1 (8), *Berberis vulgaris* + (1), *Cotoneaster tomentosus* + (1), *Crataegus laevigata* + (5), *Daphne mezereum* + (10), *Rosa canina* + (1), *Viburnum lantana* + (1),

E₁ *Glechoma hirsuta* (Fa) 4 (8), *Geranium phaeum* 2b (9), *Melampyrum nemorosum* 2b (2), *Dentaria ennaeophyllos* (fa) 2a (10), *Moehringia trinervia* 2a (7), *Anemone ranunculoides* 1 (8), *Daphne mezereum* juv. (Fa) 1 (8), *Galium aparine* 1 (9), *G. mollugo* 1 (1), *Laserpitium latifolium* 1 (1), *Myosotis sylvatica* (Fa) 1 (7),

Senecio nemorensis agg. 1 (7), *Viburnum lantana* juv. 1 (3), *Allium ochroleucum* + (2), *Asperula cynanchica* + (2), *Cardamine impatiens* (Fa) + (7), *Cardaminopsis arenosa* subsp. *petrogena* + (1), *Carex sylvatica* + (8),

Carpinus betulus juv. + (2), *Circaea lutetiana* + (7), *Cirsium erisithales* + (10), *Deschampsia cespitosa* + (8), *Dianthus carthusianorum* + (2), *Epipactis muelleri* + (10), *Equisetum pratense* + (8), *Euonymus europaeus* juv. + (8), *Eupatorium camabimum* + (10), *Tithymalus cyparissias* + (1), *Festuca heterophylla* + (2), *F. pallens* + (1),

Hieracium sabaudum + (2), *Impatiens noli-tangere* (Fa) + (5), *Inula conyza* + (2), *Lamium maculatum* + (9), *Lilium martagon* + (6), *Listera ovata* + (8), *Lithospermum purpureoaeuleum* + (1), *Origanum vulgare* + (2),

Oxalis acetosella + (7), *Pimpinella saxifraga* agg. + (2), *Prenanthes purpurea* (Fa) + (10), *Prunus avium* juv. + (4), *Quercus robur* juv. + (1), *Rhamnus cathartica* juv. + (2), *Salvia glutinosa* (Fa) + (2), *Sedum album* + (2),

Sorbus aria agg. juv. + (5), *S. aucuparia* juv. + (3), *Thymus pulcherrimus* subsp. *sudeticus* + (3), *Verbascum nigrum* + (1), *Arctium tomentosum* r (8), *Athyrium filix-femina* r (7), *Carduus crispus* r (8), *Cephalanthera rubra* r (2), *Epipactis helleborine* r (1), *Epipactis* sp. r (3), *Galium spurium* r (8), *Rosa canina* juv. r (8), *Ulmus glabra* juv. r (7),

E₀ *Eurhynchium crassinervium* 1 (4), *Plagiomnium rostratum* 1 (5), *Schistidium apocarpum* 1 (4), *Amblystegium serpens* + (9), *Cladonia chlorophaea* + (2), *Collema auriforme* + (3), *Eurhynchium* sp. + (8), *Neckera crispata* + (10), *Peltigera horizontalis* + (2), *Plagiomnium undulatum* + (7), *Verrucaria* sp. + (3), *Cladonia coniocraea* r (9).

Lokality zápisov k tabuľke 2

1. SV, M, R, sutinovitý svah nad asfaltovou cestou do Mojtína, 500 m n. m., J, 40°, 300 m², E_c 95 %, E₃ 75 %, E₂ 10 %, E₁ 60 %, E₀ 5 %, výška E₃ 10 – 15 m, E₂ 1 – 5 m, E₁ do 50 cm, priemer stromov 15 – 30 – 50 cm, stromy viackmenné, plocha z 2 strán ohraničená skalami, kamene veľké prevažne 2 – 10 cm, 26. 6. 2002.

2. Ako zápis 1, 440 m n. m., 35°, JJZ, 160 m², E_c 90 %, E₃ 70 %, E₂ 30 %, E₁ 60 %, E₀ 30 %, výška E₃ 10 – 18 m, E₂ 2 – 4 m, E₁ 10 – 40 cm, priemer stromov 10 – 35 cm, stromy viackmenné, 2. 8. 2002.

3. Ako zápis 1, nad krížom, 450 m n. m., Z, 25°, 130 m², E_c 90 %, E₃ 60 %, E₂ 40 %, E₁ 30 %, E₀ 30 %, výška E₃ 15 m, E₂ 2 – 4 m, E₁ 10 – 80 cm, plocha z 2 strán ohraničená skalami, kamene veľké prevažne 5 – 30 – 150 cm, 11. 7. 2002.

4. SV, M, R, sutinovitý svah, 560 m n. m., Z, 15 – 45°, 400 m², E_c 90 %, E₃ 85 %, E₂ 15 %, E₁ 15 %, E₀ 50 %, výška E₃ 17 m, E₂ do 4 m, E₁ 15 – 30 cm, priemer stromov 30 – 60 – 100 cm, stromy viackmenné, staré, kamene veľké prevažne 20 – 50 – 80 cm, 22. 8. 2002.

5. SV, M, R, sutinovitý svah zvažujúci sa k Slatinskému potoku, 430 m n. m., JZ, 35°, 150 m², E_c 95 %, E₃ 85 %, E₂ 20 %, E₁ 15 %, E₀ 40 %, výška E₃ 15 – 18 m, E₂ do 4 m, E₁ 10 – 40 cm, priemer stromov 20 – 40 cm, kamene veľké prevažne 20 – 40 – 100 cm, 11. 7. 2002.

6. SV, M, R, sutinovitý svah zvažujúci sa do doliny medzi Rohatínom a Rakytínikom, 450 m n. m., V, 45°, 375 m², E_c 95 %, E₃ 95 %, E₂ 25 %, E₁ 15 %, E₀ do 5 %, výška E₃ 18 m, E₂ do 4 m, E₁ do 30 cm, 30. 6. 2002.

7. SV, M, dolina medzi Rohatínom a Rakytníkom, 475 m n. m., 49° 00' 23", 18° 23' 16", J, 10°, 250 m², E₂ 95 %, E₃ 70 %, E₂ 3 %, E₁ 85 %, E₀ 20 %, výška E₃ 20 m, E₂ 150 cm, E₁ 15 – 70 cm, priemer stromov 20 – 40 cm, kamene veľké prevažne 5 – 100 cm, 7. 6. 2001.
8. SV, M, R, les 100 m nad autobusovou zastávkou Chata ZVS, 420 m n. m., 49° 00' 28", 18° 22' 82", JJZ, 10°, 200 m², E₂ 95 %, E₃ 85 %, E₂ 20 %, E₁ 80 %, E₀ 1 %, výška E₃ 22 m, E₂ 1 – 4 m, E₁ 10 – 30 – 50 cm, priemer stromov 6 – 27 cm, 6. 6. 2001.
9. SV, M, dolina medzi Rohatínom a Ostrou Malenicou, 420 m n. m., JJZ, 2°, 100 m², E₂ 80 %, E₃ 60 %, E₂ 20 %, E₁ 75 %, E₀ 5 %, výška E₃ 20 m, E₂ 4 m, E₁ 10 – 40 – 75 cm, 26. 5. 2001.
10. SV, M, R, sutinovitý svah, dno skalného žľabu, obklopeného z 2 strán skalami, 660 m n. m., 49° 00' 30", 18° 23' 05", SZ, 45°, 260 m², E₂ 85 %, E₃ 80 %, E₂ 5 %, E₁ 45 %, E₀ 10 %, výška E₃ 18 m, E₂ 1.5 – 4 m, E₁ 15 – 80 cm, 15. 7. 2002.

Tab. 3. *Carici humilis-Pinetum* (Klika 1949) Fajmonová et Šimeková 1972

Variant	s <i>Globularia punctata</i>													s <i>Bellidiastrum michelii</i>				Cel. st.		
	Číslo zápisu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	St. v %	14	15		16	Pr.
Počet druhov v zápise	42	36	56	58	39	50	47	51	50	45	37	51	46							
E₃																				
<i>Pinus sylvestris</i> (p-p)		3	b	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	100	3	3	3	3	100	
<i>Betula pendula</i>		1	.	1	1	.	.	+	.	+	.	.	.	38,5	+	+	+	+	3	
<i>Sorbus aria</i> agg.		.	.	+	.	1	.	.	1	.	.	.	+	30,8	+	+	.	.	2	
E₂																				
<i>Pinus sylvestris</i> (p-p)		+	.	1	.	+	1	1	1	a	1	1	1	84,6	+	+	.	.	2	
<i>Amelanchier ovalis</i> (p-p, C-P)		+	+	1	.	+	.	+	+	.	1	.	.	61,5	+	+	+	+	3	
<i>Sorbus aria</i> agg.		.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	38,5	.	+	.	.	1
<i>Betula pendula</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	15,4	.	.	.	+	1
<i>Fagus sylvatica</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	15,4	.	.	.	.	12,5
<i>Juniperus communis</i>		.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	15,4	.	.	.	.	12,5
<i>Quercus pubescens</i> agg.		.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	15,4	.	.	.	.	12,5
E₁																				
Diagnostické druhy <i>Carici humilis-Pinetum</i> (C-P)																				
<i>Carex humilis</i>		4	b	4	a	1	4	3	3	3	3	b	a	b	100	+	1	a	3	100
<i>Genista pilosa</i>		+	1	1	+	+	+	+	1	1	1	1	+	1	100	1	1	1	3	100
<i>Teucrium chamaedrys</i> (reg.)		.	.	+	1	+	1	+	1	+	1	+	+	84,6	+	.	+	+	2	
<i>Amelanchier ovalis</i> juv.		.	.	1	1	.	.	+	1	+	1	+	1	61,5	+	+	+	+	3	
<i>Festuca pallens</i>		+	+	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.	46,2	.	.	+	.	1	
<i>Asperula tinctoria</i>		.	+	+	1	+	.	.	+	.	+	.	.	46,2	.	.	.	.	37,5
<i>Coronilla coronata</i> (reg.)		.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	.	.	23,1	.	.	.	.	18,8
<i>Cotoneaster tomentosus</i> juv.		.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	+	23,1	.	.	.	.	18,8
<i>Allium ochroleucum</i>		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7,7	.	.	.	.	6,2
Konštantne sprievodné druhy																				
<i>Anthericum ramosum</i>		1	b	b	a	4	3	a	1	a	a	1	+	1	100	1	+	1	3	100
<i>Teucrium montanum</i>		+	1	+	+	1	+	1	1	1	1	1	+	1	100	.	+	+	2	93,8
<i>Leontodon incanus</i>		+	+	+	+	.	+	1	1	1	1	a	1	92,3	1	1	1	3	93,8	
<i>Carduus glaucinus</i>		.	+	1	+	+	+	+	r	+	+	.	r	86,9	r	+	r	3	87,5	
<i>Campanula moravica</i>		.	+	1	+	+	+	+	1	.	+	1	1	+	84,6	1	1	1	3	87,5
<i>Helianthemum *obscurum</i>		1	.	.	+	.	+	+	1	1	+	+	1	+	86,9	+	1	+	3	87,5
<i>Asperula cynanchica</i>		+	.	.	+	+	+	+	1	+	+	1	1	+	84,6	.	+	+	2	81,2
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>		+	.	a	a	a	+	.	1	+	+	+	1	+	84,6	+	.	+	2	81,2
<i>Platanthera bifolia</i>		+	.	r	r	+	1	+	.	r	.	.	+	+	69,2	.	+	+	2	68,8
<i>Viola hirta</i>		+	.	+	+	+	+	.	+	+	.	+	+	1	69,2	.	+	.	1	62,3
Variant s <i>Globularia punctata</i>																				
<i>Inula ensifolia</i>		+	+	a	1	.	1	1	+	1	1	+	+	1	92,3	.	.	.	1	81,2
<i>Globularia punctata</i>		+	+	.	+	+	+	1	.	1	1	1	+	+	84,6	68,8
<i>Bupleurum falcatum</i>		.	+	+	+	+	+	.	+	.	+	.	.	61,5	.	.	.	.	50
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> agg.		.	.	+	+	a	1	+	.	+	+	.	+	+	61,5	50

Číslo zápisu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	St.	14	15	16	Pr.	Cel.
<i>Laserpitium latifolium</i>	.	.	1	b	.	+	+	+	.	+	r	.	+	61,5	.	.	.		50
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	+	+	+	+	1	.	.	+	+	+	.	61,5	.	.	.		50
<i>Bromus monocladus</i>	.	.	a	1	+	1	.	.	+	.	.	+	+	53,8	.	.	.		43.8
<i>Potentilla heptaphylla</i>	+	.	1	+	.	+	.	.	+	+	.	+	.	53,8	.	.	.		43.8
<i>Linum tenuifolium</i>	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	46,2	.	.	.		37.5
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	.	1	a	.	a	+	.	+	.	.	.	.	38,5	.	.	.		31.2
<i>Geranium sanguineum</i>	.	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	23,1	.	.	.		18.8
<i>Linum flavum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	7,7	.	.	.		6.2
<i>Prunella grandiflora</i>	.	.	.	b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7,7	.	.	.		6.2
Variant s <i>Bellidiastrum michelii</i>																			
<i>Bellidiastrum michelii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	7,7	1	1	1	3	25
<i>Scabiosa lucida</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	15,4	1	1	+	3	18.8
<i>Tofieldia calyculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		+	+	+	3	18.8
<i>Valeriana tripteris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		+	1	+	3	18.8
<i>Hippocrepis comosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	7,7	.	.	+	1	12.5
<i>Soldanella carpatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		+	+	.	2	12.5
<i>Draba aizoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		+	.	.	1	6.2
<i>Pulsatilla slavicae</i>-Pinion (p-p)																			
<i>Sesleria albicans</i>	b	3	3	a	b	b	b	3	3	3	3	4	3	100	4	4	4	3	100
<i>Pulsatilla subslavica</i>	1	+	a	1	1	1	1	1	a	b	1	1	1	100	+	1	1	3	100
<i>Thymus *sudeticus</i>	+	+	+	+	1	+	1	1	1	1	1	+	1	100	+	1	1	3	100
<i>Tithymalus cyparissias</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	+	+	+	100	1	+	+	3	100
<i>Phyteuma orbiculare</i>	.	.	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	84,6	a	1	1	3	87.5
<i>Primula auricula</i>	.	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	1	84,6	+	1	+	3	87.5
<i>Galium austriacum</i>	+	.	+	+	+	+	.	+	.	+	.	+	+	61,5	+	+	+	3	68.8
<i>Hieracium bupleuroides</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	69,2	.	.	.	1	62.5
<i>Thesium alpinum</i>	1	.	.	1	+	+	+	.	+	.	1	1	+	69,2	1	1	+	3	57
<i>Seseli osseum</i>	+	+	+	.	1	.	+	.	+	+	.	.	.	61,5	.	.	.		50
<i>Polygala *brachyptera</i>	.	.	+	.	.	+	+	.	1	+	+	.	.	46,2	+	.	1	2	50
<i>Knautia kitaibelii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	+	38,5	.	.	.		31.2
<i>Kernera saxatilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	15,4	+	+	+	3	31.2
<i>Hieracium bifidum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	15,4	.	+	+	2	25
<i>Jovibarba hirta</i>	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	23,1	.	.	.		18.8
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15,4	.	.	.		12.5
<i>Tithymalus epithymoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	15,4	.	.	.		12.5
<i>Erico-Pinetalia a Erico-Pinetea</i>																			
<i>Calamagrostis varia</i>	.	.	a	1	.	.	.	1	1	.	.	1	+	46,2	+	+	.	2	50
<i>Epipactis atrorubens</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	r	+	46,2	.	.	+	1	43.8
<i>Coronilla vaginalis</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15,4	.	.	.		12.5
Ostatné druhy																			
<i>Allium senescens</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	1	+	46,2	1	1	+	3	56.2
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	+	.	+	.	+	+	+	1	.	+	.	.	53,8	.	.	.	1	50
<i>Thalictrum minus</i>	1	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	46,2	.	.	.	1	43.8
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	30,8	.	+	+	2	37.5
<i>Peucedanum cervaria</i>	.	.	.	1	.	+	.	1	+	.	.	+	.	38,5	+	.	.	1	37.5
<i>Acinos alpinus</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	30,8	.	+	1	2	37.5
<i>Anthyllis vulneraria</i>	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	20,1	+	.	+	2	31.2
<i>Carlina acaulis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	15,4	+	+	.	2	25
<i>Melica nutans</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	15,4	+	.	+	2	25
<i>Carex digitata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	15,4	.	.	+	1	18.8
<i>Carlina vulgaris</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20,1	.	.	.		18.8
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	20,1	.	.	.		18.8
<i>Gymnadenia conopsea</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	20,1	.	.	.		18.8
<i>Minuartia langii</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	20,1	.	.	.		18.8
<i>Molinia sp.</i>	.	.	.	4	.	.	.	.	+	.	.	.	.	15,4	+	.	.	1	18.8

Číslo zápisu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	St.	14	15	16	Pr.	Cel.
<i>Ophrys insectifera</i>	.	.	.	.	.	r	.	+	+	.	.	.	.	20,1	.	.	.	.	18.8
<i>Campanula rapunculoides</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15,4	.	.	.	.	12.5
<i>Erysimum odoratum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	15,4	.	.	.	.	12.5
<i>Inula hirta</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15,4	.	.	.	.	12.5
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	7,7	.	.	+	1	12.5
<i>Moneses uniflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	15,4	.	.	.	.	12.5
<i>Salvia pratensis</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	15,4	.	.	.	.	12.5
Juvenilné dreviny																			
<i>Sorbus aria</i> agg.	+	.	+	+	+	1	1	1	.	.	1	1	.	69,2	1	1	1	3	75
<i>Quercus pubescens</i> agg.	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	.	.	+	69,2	+	.	.	1	62.5
<i>Frangula alnus</i>	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	46,2	.	+	.	1	43.8
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	1	.	30,8	1	+	+	3	43.8
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	30,8	1	+	1	3	43.8
<i>Juniperus communis</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	38,5	.	.	r	1	37.5
<i>Pinus sylvestris</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23,1	.	.	.	.	18.8
<i>Fagus sylvatica</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7,7	+	.	+	2	18.8
<i>Amelanchier ovalis</i>	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	15,4	.	.	.	.	12.5
<i>Corylus avellana</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	15,4	.	.	.	.	12.5
<i>Viburnum lantana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	15,4	.	.	.	.	12.5
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	2	12.5

Vysvetlivky: reg. – regionálny diferenciálny taxón

Druhy nachádzajúce sa len v jednom zápise

E₂ *Carpinus betulus* + (2), *Corylus avellana* + (3), *Populus tremula* + (2), *Rhamnus cathartica* + (2), *Sorbus aucuparia* + (1), *Viburnum lantana* + (2).

E₁ *Cirsium pannonicum* (p-p) 1 (4), *Acer campestre* juv. + (6), *Pinus nigra* juv. + (5), *Populus tremula* juv. + (6), *Rosa canina* juv. + (1), *Cornus mas* juv. r (1), *Brachypodium pinnatum* 2a (4), *Thalictrum aquilegifolium* 1 (3), *Convallaria majalis* 1 (3), *Aquilegia vulgaris* r (13), *Betonica officinalis* + (3), *Brachypodium sylvaticum* + (1), *Briza media* + (1), *Carlina biebersteinii* + (5), *Centaurea stoebe* + (6), *Deschampsia cespitosa* + (4), *Galium glaucum* + (8), *Hieracium bauhini* + (3), *Lembotropis nigricans* + (3), *Linum catharticum* + (4), *Listera ovata* r (6), *Lotus corniculatus* + (6), *Pimpinella saxifraga* + (10), *Stipa* sp. + (4), *Securigera varia* + (4), *Salvia verticillata* + (4), *Viola reichenbachiana* + (6),

E₀ *Bryum subelegans* + (2), *Pseudoleskea catenulata* + (2), *Schistidium* sp. + (2).

Lokality zápisov k tabuľke 3

- SV, M, R, 775 m n. m., 49° 00' 23", 18° 23' 23", Z, 10°, 50 m², E_c 100 %, E₃ 60 %, E₂ 5 %, E₁ 90 %, výška E₃ 6 – 8 m, E₂ 1.5 m, E₁ 20 cm, 31. 7. 2001.
- Ako zápis 1, 675 m n. m., 49° 00' 21", 18° 23' 14", JJZ, 60°, 25 m², E_c 80 %, E₃ 40 %, E₁ 50 %, výška E₃ 3.5 – 6 m, E₁ 20 – 30 cm, 31. 7. 2001.
- Ako zápis 1, 720 m n. m., JJV, 45°, 140 m², E_c 95 %, E₃ 65 %, E₂ 10 %, E₁ 95 %, E₀ 5 %, výška E₃ 12 – 15 m, E₂ 4 m, E₁ 20 – 50 cm, priemer stromov 13 – 30 cm, 28. 6. 2002.
- Ako zápis 1, 675 m n. m., JZ, 30°, 75 m², E_c 100 %, E₃ 70 %, E₁ 100 %, E₀ 5 %, výška E₃ 12 – 15 m, E₁ 20 – 50 cm, 15. 7. 2002.
- Ako zápis 1, 700 m n. m., JZ, 45°, 60 m², E_c 100 %, E₃ 50 %, E₂ 3 %, E₁ 80 %, E₀ 5 %, výška E₃ 8 m, E₂ 1.5 m, E₁ 15 – 30 cm, 26. 6. 2002.
- Ako zápis 1, 780 m n. m., JZ, 40°, 125 m², E_c 100 %, E₃ 40 %, E₂ 5 %, E₁ 100 %, E₀ 1 %, výška E₃ 8 – 10 m, E₂ 2 m, E₁ 20 – 40 cm, 26. 6. 2002.
- SV, M, horská skupina Rohatín – Rakytník, 600 m n. m., JJZ, 40°, –, E₃ 50 %, E₂ 5 %, E₁ 80 %, jún 1989, E. Fajmonová.
- Ako zápis 7, 650 m n. m., J, 45°, –, E₃ 50 %, E₂ 5 %, E₁ 85 %, jún 1989, E. Fajmonová.
- Ako zápis 7, 600 m n. m., J, 40°, –, E₃ 50 %, E₂ 10 %, E₁ 85 %, jún 1989, E. Fajmonová.
- Ako zápis 7, 700 m n. m., JJZ, 45°, –, E₃ 40 %, E₂ 5 %, E₁ 80 %, jún 1989, E. Fajmonová.
- Ako zápis 7, 760 m n. m., JZ, 45°, –, E₃ 40 %, E₂ 5 %, E₁ 80 %, jún 1989, E. Fajmonová.
- Ako zápis 7, 700 m n. m., Z, 40°, –, E₃ 40 %, E₂ 5 %, E₁ 90 %, jún 1989, E. Fajmonová.
- Ako zápis 7, 680 m n. m., JZ, 50°, –, E₃ 40 %, E₂ 5 %, E₁ 90 %, jún 1989, E. Fajmonová.
- Ako zápis 7, 750 m n. m., SZ, 45°, –, E₃ 45 %, E₁ 90 %, jún 1989, E. Fajmonová.
- Ako zápis 7, 620 m n. m., S, 60°, –, E₃ 45 %, E₁ 80 %, jún 1989, E. Fajmonová.
- Ako zápis 7, 600 m n. m., S, 40°, –, E₃ 50 %, E₁ 90 %, jún 1989, E. Fajmonová.

Tab. 4. Spoločenstvá triedy *Festuco-Brometea*Tab. 4. Plant communities of the class *Festuco-Brometea*

Asociácia Variant	S-S		<i>Minuartia langii-Festucetum pallentis</i> (M-F)																	<i>Carici humilis-Seslerietum calcariae</i> (C-S)										C. st. v %	
	1	2	<i>s Primula auricula</i>					<i>s Teucrium montanum</i>					St.		18	19	20	21	22	23	24	St.									
Číslo zápisu	1	2	Pr.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	St.	v %	29	27	53	29	30	33	40	v %	v %		
Počet druhov v zápise	22	30		19	14	11	22	25	19	18	14	12	19	31	41	38	30	19													
E_1																															
Druhy rovnomerne zasúpené vo všetkých spoločenstvách																															
<i>Sesleria albicans</i> (S-S, M-F)	a	3	2	a	1	.	1	1	1	3	+	+	a	b	.	b	3	b	87		3	b	+	b	b	b	a	100		91,7	
<i>Seseli osseum</i> (S-S, M-F)	1	1	2	.	.	b	+	1	+	1	+	1	b	a	a	a	1	1	87		.	.	a	.	+	1	+	57		79,2	
<i>Asplenium ruta-muraria</i> (S-S, M-F)	1	+	2	1	.	1	+	.	+	+	.	.	1	+	a	+	+	+	73		+	+	+	.	.	+	.	57		70,8	
<i>Saxifraga paniculatae-Seslerietum calcariae</i> (S-S)																															
<i>Saxifraga paniculata</i>	3	a	2	.	.	a	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	20		.	.	.	.	.	.	.	.	20,8
<i>Minuartia langii-Festucetum pallentis</i> (M-F)																															
<i>Festuca pallens</i> (S-S)	a	a	2	1	1	4	3	4	1	a	1	3	3	a	3	3	b	3	100		.	.	.	+	.	+	.	29		79,2	
<i>Jovibarba hirta</i>	.	a	1	.	+	1	1	+	+	.	.	r	a	1	1	1	a	1	80		.	+	1	.	+	+	.	57		70,8	
<i>Minuartia langii</i>	.	.		.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	b	.	33		.	.	+	+	+	.	43		33,3
Variant s <i>Primula auricular</i>																															
<i>Hieracium bupleuroides</i> (S-S)	1	+	2	+	.	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	53		+	.	.	.	.	.	.	14		45,8
<i>Primula auricula</i>	.	.		a	a	1	+	b	+	a	+	.	.	.	.	.	.	+	60		.	.	.	.	.	.	+	14		41,7
<i>Draba aizoides</i>	.	.		1	.	+	b	1	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33		.	.	.	.	.	.	.	.	20,8	
<i>Asplenium trichomanes</i>	.	.		1	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27		.	.	+	.	.	.	.	14		20,8
Variant s <i>Teucrium montanum</i> (+ konštantne sprievodné druhy C-S)																															
<i>Sedum album</i> (S-S)	1	+	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	+	33		.	.	.	.	.	.	.	.	29,2	
<i>Melica ciliata</i>	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a	1	3	.	20		.	.	.	.	.	.	.	.	12,5	
<i>Veronica austriaca</i>	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	20		.	.	.	.	.	.	.	16,7	
<i>Stachys recta</i>	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	20		.	.	.	.	.	.	.	12,5	
<i>Securigera varia</i>	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	20		.	.	+	.	.	.	14		16,7
Konštantne sprievodné druhy <i>Carici humilis-Seslerietum calcariae</i>																															
<i>Carex humilis</i>	.	a	1	.	1	.	+	+	.	1	.	.	.	1	a	1	1	b	60		b	4	4	3	3	3	3	100		70,8	

Číslo zápisu	1	2	Pr.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	St.	18	19	20	21	22	23	24	St.	C. st.	
<i>Anthericum ramosum</i>	+	+	l	a	.	27	a	3	3	b	b	3	3	100	45,8
<i>Inula ensifolia</i>	+	a	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	l	l	a	+	.	33	l	b	b	a	a	a	a	100	58,3
<i>Leontodon incanus</i> (S-S)	l	+	2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	r	+	33	l	+	l	+	l	l	+	100	58,3
<i>Vincetoxicum hirsutaria</i>	r	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	l	l	.	+	27	l	a	b	l	+	+	l	100	54,2
<i>Helianthemum ovatum</i> ssp. <i>obscurum</i>	+	+	+	l	+	a	40	+	l	+	+	l	l	+	100	54,2	
<i>Teucrium montanum</i>	.	+	l	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	l	l	a	l	.	33	l	l	l	l	a	l	l	100	54,2
<i>Pulsatilla subslavica</i>	.	b	l	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	a	a	+	.	l	40	+	a	.	+	+	l	l	86	54,2
<i>Tithymalus cyprisias</i> (F-B)	.	+	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	27	l	l	+	+	+	+	+	100	50,0
<i>Teucrium chamaedrys</i> (F-B)	a	a	a	.	.	20	l	a	l	+	+	.	l	86	37,5	
<i>Globularia punctata</i>	+	+	+	.	20	l	l	.	l	l	+	l	86	37,5	
Diferenciálne druhy <i>Carici humilis-Sesterietum calcariae</i>																													
<i>Potentilla heptaphylla</i> (F-B)	+	6,7	+	l	l	+	+	l	+	100	33,3
<i>Genista pilosa</i>	+	6,7	+	l	l	+	+	+	+	100	33,3	
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> agg.	+	l	+	.	a	+	l	86	25,0	
<i>Linum tenuifolium</i>	l	+	+	l	l	+	86	25,0	
<i>Amelanchier ovalis</i> juv.	+	+	13	.	+	+	.	.	a	+	57	25,0	
<i>Geranium sanguineum</i>	+	+	a	.	+	.	.	57	16,7	
<i>Bromus monocladus</i>	+	l	+	.	+	57	16,7	
Festuco-Brometea (F-B)																													
<i>Allium senescens</i>	.	l	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	l	a	a	+	33	+	l	l	.	.	+	.	57	41,7
<i>Colymbada scabiosa</i> agg.	.	+	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	27	.	.	.	+	+	.	+	43	33,3
<i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>vulneraria</i> (F-B)	r	.	r	.	.	13	+	l	.	+	+	+	+	86	33,3	
<i>Asperula cynanchica</i>	.	+	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	13	+	.	+	+	+	+	+	57	29,2
<i>Salvia pratensis</i>	+	+	.	+	+	+	57	16,7	
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	14	4,2	
<i>Hippocrepis comosa</i>	.	l	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4,2
Ostatné druhy																													
<i>Thymus pulcherrimus</i> ssp. <i>sudeticus</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	b	.	.	.	.	.	l	a	40	+	.	.	+	l	l	l	71	45,8
<i>Bupleurum falcatum</i>	r	+	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	6,7	+	+	a	+	.	l	+	86	37,5
<i>Kerneria saxatilis</i>	.	r	l	.	.	.	.	.	+	r	.	+	.	.	.	.	.	.	27	+	.	.	.	.	+	r	43	33,3

Číslo zápisu	1	2	Pr.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	St.	18	19	20	21	22	23	24	St.	C. st.
<i>Squamarina cartilaginea</i>	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6,7	.	.	.	.	.	.	1	14	12,5
<i>Caloplaca decipiens</i>	.	.		+	+	.	.	.	+	20	.	.	.	.	.	.	.	.	12,5
<i>Cladonia pyxidata</i>	+	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	12,5
<i>Lepraria</i> sp.	.	.		+	+	.	.	.	+	20	.	.	.	.	.	.	.	.	12,5
<i>Schistidium apocarpum</i>	+	13	.	.	.	.	.	.	.	.	8,3
<i>Encalypta streptocarpa</i>	a	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	8,3
<i>Aspicilia contorta</i>	+	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	8,3
<i>Candelariella xanthostigma</i>	.	.		+	+	13	.	.	.	.	.	.	.	.	8,3
<i>Catapyrenium rufescens</i>	.	.		+	+	13	.	.	.	.	.	.	.	.	8,3

Vysvetlivky: *F-B* – *Festuco-Brometea*, *S-S* – *Saxifrago paniculatae-Seslerietum calcariae*, *M-F* – *Minuartio langii-Festucetum pallentis*, *C-S* – *Carci humilis-Seslerietum calcariae*

Druhy nachádzajúce sa len v jednom zápise

E₂ *Ligustrum vulgare* 2a (14), *Cornus mas* 1 (14), *Cotoneaster tomentosus* 1 (20), *Juniperus communis* + (14), *Cotoneaster integerrimus* + (16),
E₁ *Cirsium pannonicum* 2a (20), *Brachypodium sylvaticum* 2a (20), *B. pinnatum* 1 (18), *Cotoneaster integerrimus* juv. 1 (13), *Fumana procumbens* 1 (21),
Ligustrum vulgare juv. 1 (17), *Polygonatum odoratum* 1 (24), *Aster amellus* + (20), *Betonica officinalis* + (20), *Clinopodium vulgare* + (2), *Coronilla coronata*
+ (24), *Galium austriacum* + (3), *Geranium robertianum* + (24), *Lactuca perennis* + (14), *Laserpitium latifolium* + (24), *Leucanthemum vulgare* agg. + (24),
Pinus sylvestris juv. + (11), *Quercus pubescens* agg. juv. + (24), *Salvia verticillata* + (24), *Scabiosa ochroleuca* + (15), *Sorbus aria* agg. juv. + (23), *Stipa*
joannis + (21), *Tanacetum corymbosum* + (20), *Trifolium alpestre* + (20), *Verbascum austriacum* + (20), *Viola collina* + (15), *V. hirta* + (20), *Inula conyza* r
(1), *Carlina vulgaris* r (22), *Frangula alnus* juv. r (20), *Platanthera bifolia* r (20), *Gymnadenia odoratissima* r (19), *Acer pseudoplatanus* juv. r (20),
E₀ *Bryum* sp. 2a (16), *Homalothecium sericeum* 2a (8), *Rhytidium rugosum* 2a (6), *Tortula intermedia* 1 (8), *Caloplaca aurantia* + (9), *Catapyrenium*
squamulosum + (7), *Cladonia* sp. + (16), *C. symphyocarpa* + (6), *Dermatocarpon minutum* + (8), *Diploschistes muscorum* + (14), *Fissidens dubius* + (9),
Grimmia sp. + (9), *Neckera crispa* + (7), *Psora decipiens* + (14), *P. valesiaca* + (7), *Rinodina* sp. + (7), *Sarcogyne pruinosa* var. *platycarpo* + (7), *Schistidium*
sp. + (23), *Synalissa symphorea* + (14), *Toninia* sp. + (12), *Tortula muralis* + (11), *Verrucaria* sp. + (3, 4).

Lokality zápisov k tabuľke 4

1. SV, M, R, kamenitý svah nad asfaltovou cestou do Mojtiána, pri križi, skalná hrana, 525 m n. m., Z, 10°, 16 m², E_c 50 %, E₁ 40 %, E₀ 15 %, výška E₁ 10 – 30 cm, 28. 6. 2001.
2. SV, M, R, čelo skaly, ktorá vytvára skalnú bránu nad asfalt. cestou do Mojtiána, 435 m n. m., JZ, 60°, 9 m², E_c 60 %, E₁ 55 %, E₀ 20 %, výška E₁ 20 – 40 cm, 30. 6. 2002.
3. SV, M, R, skala v reliktnom borovicovom lese, 700 m n. m., V, 90°, 12 m², E_c 40 %, E₁ 30 %, E₀ 10 %, výška E₁ 15 cm, 18. 4. 2001.
4. SV, M, R, skala v reliktnom borovicovom lese, 700 m n. m., V, 90°, 3 m², E_c 40 %, E₁ 30 %, E₀ 10 %, výška E₁ 15 cm, 18. 4. 2001.
5. SV, M, R, vrchol skaly pod vrcholom, pri ohnisku, 820 m n. m., Z, 10°, 1.5 m², E_c 70 %, E₁ 60 %, E₀ 30 %, výška E₁ 15 – 90 cm, 15. 7. 2002.
6. SV, M, R, skalná stena pod vrcholom, 700 m n. m., S, 85°, 3 m², E_c 90 %, E₂ 1 %, E₁ 55 %, E₀ 40 %, výška E₁ 15 cm, 15. 7. 2002.
7. SV, M, R, vrchol skalnej steny, 700 m n. m., S, 10°, 4.5 m², E_c 85 %, E₁ 80 %, E₀ 15 %, výška E₁ 10 – 30 cm, 26. 6. 2002.
8. SV, M, R, bočná stena skalnej vežičky v reliktnej borine, 790 m n. m., JZ, 80°, 1.5 m², E_c 60 %, E₁ 30 %, E₀ 40 %, výška E₁ 5 – 25 cm, 28. 6. 2002.
9. SV, M, R, skalná stena v reliktnej borine pod vrcholom, 810 m n. m., JVV, 85°, 4 m², E_c 50 %, E₁ 50 %, E₀ 5 %, výška E₁ 15 cm, 15. 7. 2002.
10. SV, M, R, temeno skaly, kóta 790 m n. m., 49° 00' 25", 18° 23' 22", 1.5 m², E_c 80 %, E₁ 60 %, E₀ 25 %, výška E₁ 10 – 40 cm, 31. 7. 2001.
11. SV, M, R, temeno skaly, kóta 790 m n. m., 49° 00' 25", 18° 23' 22", 1.5 m², E_c 80 %, E₁ 60 %, E₀ 25 %, výška E₁ 10 – 40 cm, 31. 7. 2001.
12. SV, M, R, vrchol skaly v reliktnej borine na JJZ od vrcholu, 790 m n. m., 2.25 m², E_c 90 %, E₂ 3 %, E₁ 75 %, E₀ 20 %, výška E₂ 1 m, E₁ 20 – 75 cm, 28. 6. 2002.
13. SV, M, R, kamenitý svah nad asfaltovou cestou do Mojtiána, pri križi, skalná hrana, 525 m n. m., JZ, 60°, 30 m², E_c 75 %, E₁ 70 %, E₀ 10 %, výška E₁ 10 – 50 cm, 28. 6. 2001.
14. Ako zápis 13, skalná stena, 500 m n. m., 49° 00' 17", 18° 23' 03", JV, 80°, 15 m², E_c 70 %, E₂ 15 %, E₁ 50 %, E₀ 20 %, výška E₂ 1 m, E₁ 10 – 40 cm, v okolí plochy: *Berberis vulgaris* +, *Cotoneaster integerrimus* +, 8. 6. 2001.
15. Ako zápis 13, spodná časť skalnej steny, 500 m n. m., 49° 00' 09", 18° 23' 02", JJZ, 30°, 25 m², E_c 70 %, E₁ 50 %, E₀ 25 %, výška E₁ 10 – 40 cm, v okolí plochy kry, 8. 6. 2001.
16. SV, M, R, vrchol skaly pod vrcholom, 750 m n. m., J, 5°, 9 m², E_c 80 %, E₂ 10 %, E₁ 65 %, E₀ 30 %, výška E₂ 1 m, E₁ 20 cm, 15. 7. 2002.
17. SV, M, R, skalný svah pod zelenou turistickou značkou na V od vrcholu, 825 m n. m., VJV, 55°, 5 m², E_c 70 %, E₂ 5 %, E₁ 70 %, E₀ 5 %, výška E₂ 1.5 m, E₁ 30 cm, 22. 8. 2002.
18. SV, M, R, xerothermný J svah, 625 m n. m., 49° 00' 33", 18° 23' 108", JZ, 65°, 4.5 m², E_c 75 %, E₁ 75 %, E₀ 5 %, výška E₁ 10 – 35 cm, 31. 7. 2001.
19. SV, M, R, xerothermný J svah, 675 m n. m., JJZ, 40°, 25 m², E_c 90 %, E₁ 90 %, E₀ 5 %, výška E₁ 30 – 70 cm, 21. 7. 2001.
20. SV, M, R, xerothermný J svah, pod skalnou stenou, 40°, JJZ, 625 m n. m., 25 m², E_c 75 %, E₂ 25 %, E₁ 85 %, E₀ 10 %, výška E₂ 4 m, E₁ 20 – 50 cm, 21. 7. 2001.
21. SV, M, R, xerothermný J svah, 680 m n. m., 49° 00' 22", 18° 23' 15", J, 25°, 25 m², E_c 70 %, E₁ 70 %, E₀ 5 %, výška E₁ 15 – 30 cm, 31. 7. 2001, medzi trsmi rastlín suťovito-štrkovité terásky, na odkrytých častiach rastie *Fumana procumbens*.
22. Ako zápis 21, 646 m n. m., 49° 00' 38", 18° 23' 25", trvalá plocha, JZ, 30°, 25 m², E_c 70 %, E₁ 70 %, E₀ 5 %, 8. 6. 2000, J. Šeffler, V. Stanová, J. Smatanová.
23. Ako zápis 21, 650 m n. m., JJZ, 40°, 25 m², E_c 70 %, E₁ 65 %, E₀ 10 %, výška E₁ 30 – 70 cm, 21. 7. 2001.
24. Ako zápis 21, 675 m n. m., 49° 00' 21", 18° 23' 15", JJZ, 40°, 25 m², E_c 85 %, E₁ 85 %, E₀ 5 %, výška E₁ 15 – 45 cm, 31. 7. 2001.

Tab. 5. *Jovibarbo-Sedetum albi* Valachovič in Valachovič et al. 1995

Číslo zápisu	1	2	3	4	5	St.
Počet druhov v zápise	33	35	31	32	24	v %
E₁						
Charakteristické druhy asociácie						
<i>Sedum album</i>	3	a	3	3	3	100
<i>Jovibarba hirta</i>	.	a	a	+	.	60
Diferenciálne druhy subasociácie <i>J.-S. allietosum montani</i>						
<i>Allium senescens</i>	b	+	3	a	+	100
<i>Geranium robertianum</i>	a	+	+	.	+	80
<i>Hylotelephium maximum</i>	l	.	l	l	+	80
<i>Poa nemoralis</i>	.	.	+	.	.	20
<i>Alyssu alyssoides-Sedion albi</i>						
<i>Festuca pallens</i>	.	+	b	+	l	80
<i>Asperula cynanchica</i>	l	.	+	.	b	60
<i>Erysimum odoratum</i>	.	r	+	.	+	60
Ostatné druhy						
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	+	+	l	l	+	100
<i>Origanum vulgare</i>	+	.	l	a	+	80
<i>Saxifraga paniculata</i>	+	+	+	l	.	80
<i>Dianthus carthusianorum</i>	.	+	.	+	l	80
<i>Bupleurum falcatum</i>	.	r	+	+	+	80
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	.	l	+	+	60
<i>Tithymalus cyparissias</i>	.	.	+	+	+	60
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	+	+	+	60
<i>Anthericum ramosum</i>	.	+	.	+	+	60
<i>Seseli osseum</i>	+	.	.	+	+	60
<i>Hypericum perforatum</i>	+	.	l	+	.	60
<i>Teucrium chamaedrys</i>	l	r	+	.	.	60
<i>Clematis vitalba</i> juv.	l	.	r	.	.	40
<i>Vincetoxicum hirsundinaria</i>	+	+	.	.	.	40
<i>Asplenium trichomanes</i>	+	+	.	.	.	40
<i>Helianthemum grandiflorum</i>	+	.	.	+	.	40
<i>Mycelis muralis</i>	+	r	.	.	.	40
<i>Acinos arvensis</i>	.	.	l	.	+	40
<i>Verbascum austriacum</i>	.	.	+	.	l	40
<i>Galium glaucum</i>	.	l	+	.	.	40
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	+	+	.	40
<i>Silene viscosa</i>	.	.	+	r	.	40
E₀						
<i>Hypnum cupressiforme</i>	l	l	.	a	+	80
<i>Tortella tortuosa</i>	l	a	.	3	l	80
<i>Homalothecium philippeanum</i>	l	a	.	3	.	60
<i>Cladonia pyxidata</i>	.	l	.	l	.	40

Druhy nachádzajúce sa len v jednom zápiseE₂ *Corylus avellana* + (1),E₁ *Scabiosa ochroleuca* 1 (3), *Sesleria albicans* 1 (2), *Stachys recta* 1 (1), *Acinos alpinus* + (4), *Anthyllis vulneraria* + (5), *Calamagrostis epigejos* + (1), *Campanula persicifolia* + (4), *C. rapunculoides* + (3), *C. trachelium* + (1), *Cardaminopsis arenosa* + (2), *C. borbasii* + (1), *Centaurea scabiosa* + (4), *Centaurea* sp. + (5), *Dianthus carthusianorum* subsp. *latifolius* 1 (3), *Epipactis atrorubens* + (2), *Hieracium bupleuroides* + (3), *H. piloselloides* + (4), *Lapsana communis* + (1), *Melampyrum nemorosum* + (2), *Melica ciliata* + (3), *Poa angustifolia* + (4), *Salvia verticillata* + (4), *Securigera varia* + (1), *Taraxacum* sect. *Ruderalia* + (1), *Verbascum nigrum* + (1), *Veronica austriaca* + (3), *Viola arvensis* + (4), *Acer pseudoplatanus* juv. r (2), *Inula ensifolia* r (3), E₀ *Abietinella abietina* 2b (4), *Ctenidium molluscum* 2a (2), *Dirichium flexicaule* 2a (2), *Cladonia coniocraea* 1 (2), *C. chlorophaea* 1 (2), *Diploschistes muscorum* 1 (2), *Encalypta streptocarpa* 1 (2), *Leptogium lichenoides* 1

(2), *Lescuraea incurvata* 1 (4), *Pseudoleskea catenulata* 1 (1), *Schistidium apocarpum* 1 (1), *Schistidium* sp. 1 (2), *Bryoerythrophyllum recurvirostre* + (5), *Cladonia fimbriata* + (1), *C. rei* + (1), *Collema fuscovirens* + (2), *Didymodon ferrugineus* + (5), *Sarcogyne regularis* + (2).

Lokality zápisov k tabuľke 5

- SV, M, R, nad opusteným kameňolomom, 425 m n. m., JV, 45°, 12 m², E_c 70 %, E₁ 50 %, E₀ 30 %, výška E₁ 5 – 20 cm, 30. 6. 2002.
- SV, M, R, 490 m n. m., 49° 00' 15", 18° 23' 14", JJZ, 30°, 6,25 m², E_c 70 %, E₁ 35 %, E₀ 60 %, výška E₁ 10 – 30 cm, 1. 8. 2001.
- SV, M, R, sutinový svah nad asfalt. cestou do Mojtína, 500 m n. m., JJZ, 55°, 28 m², E_c 85 %, E₁ 80 %, E₀ 20 %, výška E₁ 5 – 30 – 50 cm, 28. 6. 2001.
- Ako zápis 3, 450 m n. m., 49° 00' 12", 18° 23' 04", JJZ, 60°, 6 m², E_c 95 %, E₁ 60 %, E₀ 80 %, výška E₁ 5 – 30 cm, 7. 6. 2001.
- Ako zápis 3, 470 m n. m., 49° 00' 14", 18° 23' 04", JJZ, 60°, 10 m², E_c 60 %, E₁ 60 %, E₀ 10 %, výška E₁ 10 – 50 cm, 7. 6. 2001.

Tab. 6. *Cystopteridetum fragilis* Oberd. 1938

Číslo zápisu	1	2	3	4	5	6	7	St.
Počet druhov v zápise	23	15	25	27	17	17	14	v %
Charakteristické druhy								
<i>Asplenium viride</i> (c)	.	.	.	l	a	l	l	57.1
<i>Cystopteris fragilis</i>	+	.	l	.	.	+	.	42.9
<i>Moehringia muscosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	14.3
Konštantne sprievodné druhy								
<i>Asplenium trichomanes</i>	3	b	a	l	.	l	.	71.5
<i>Asplenium ruta-muraria</i> (Pc)	a	.	.	+	l	+	+	71.5
<i>Valeriana tripteris</i> (c)	.	b	a	b	a	.	a	71.5
<i>Sesleria albicans</i> (Pc)	.	.	+	l	+	.	l	57.1
<i>Hylotelephium maximum</i> (At)	l	+	l	+	.	.	.	57.1
<i>Fissidens dubius</i> E ₀	a	.	.	l	a	.	a	57.1
<i>Neckera crispa</i> E ₀	.	.	l	.	a	a	a	57.1
<i>Tortella tortuosa</i> E ₀	a	.	.	l	a	.	.	42.9
<i>Mycelis muralis</i> (c)	.	+	.	.	.	+	+	42.9
Cystopteridion (c)								
<i>Epilobium montanum</i>	.	.	.	.	l	r	.	28.6
<i>Geranium robertianum</i>	+	+	.	.	.	.	.	28.6
<i>Plagiochila porelloides</i> E ₀	.	.	l	.	.	.	.	14.3
Potentilletalia caulescentis (Pc)								
<i>Ditrichum flexicaule</i>	.	.	.	l	.	3	.	28.6
<i>Asplenietea trichomanis</i> (At)								
<i>Polypodium vulgare</i>	+	.	l	.	.	.	.	28.6
Ostatné druhy								
E ₁								
<i>Soldanella carpatica</i>	.	.	.	.	a	l	b	42.9
<i>Hieracium murorum</i>	.	.	+	+	.	.	l	42.9
<i>Acer pseudoplatanus</i> juv.	.	.	.	r	+	.	.	28.6
<i>Asarum europaeum</i>	.	.	l	+	.	.	.	28.6
<i>Campanula rapunculoides</i>	+	.	.	.	.	+	.	28.6
<i>Campanula rotundifolia</i> agg.	.	.	.	l	.	.	+	28.6
<i>Cardaminopsis arenosa</i> agg.	.	.	.	+	.	+	.	28.6
<i>Cardaminopsis borbasii</i>	l	.	.	.	.	.	l	28.6
<i>Carex digitata</i>	.	l	l	.	.	.	.	28.6
<i>Mercurialis perennis</i>	.	.	.	+	l	.	.	28.6
<i>Poa nemoralis</i>	b	.	a	.	.	.	.	28.6
<i>Ribes uva-crispa</i> juv.	.	+	+	.	.	.	.	28.6
<i>Viola hirta</i>	.	.	.	+	+	.	.	28.6

Číslo zápisu	1	2	3	4	5	6	7	St.
E₀								
<i>Ctenidium molluscum</i>	.	.	1	.	.	a	a	42.9
<i>Encalypta streptocarpa</i>	a	.	1	1	.	.	.	42.9
<i>Lepraria</i> sp.	+	.	+	+	.	.	.	42.9
<i>Mnium stellare</i>	.	.	1	.	.	a	.	28.6
<i>Anomodon attenuatus</i>	a	a	.	.	.	.	.	28.6
<i>Neckera complanata</i>	a	.	.	.	a	.	.	28.6
<i>Plagiomnium rostratum</i>	a	a	.	.	.	.	.	28.6

Druhy nachádzajúce sa len v jednom zápise

E₁ *Calamagrostis varia* 2a (4), *Cardaminopsis petrogena* subsp. *petrogena* 1 (3), *Campanula persicifolia* 1 (3), *Galeobdolon luteum* 1 (3), *Galium schultesii* 1 (4), *Lamium maculatum* 1 (2), *Melica nutans* 1 (4), *Phyteuma orbiculare* 1 (4), *Arabis turrata* + (3), *Campanula trachelium* + (4), *Dentaria enneaphyllos* + (7), *Fagus sylvatica* juv. + (5), *Fragaria vesca* + (1), *Gymnocarpium robertianum* + (4), *Lathyrus vernus* + (6), *Lonicera xylosteum* juv. + (1), *Polystichum aculeatum* + (6), *Pulmonaria officinalis* + (5), *Scabiosa lucida* + (4), *Senecio ovatus* + (2), *S. nemorensis* agg. + (7), *Sorbus aucuparia* juv. + (5), *Stachys sylvatica* + (3), *Urtica dioica* + (1), *Yiburnum lantana* juv. + (3), *Aconitum lycoctonum* r (6), *Primula vulgaris* r (1),
E₀ *Anomodon viticulosus* 2a (2), *Cirriphyllum tommasinii* 2a (2), *Conocephalum conicum* 2a (1), *Pellia endiviifolia* 2a (1), *Porella platyphylla* 2a (2), *Rhytidadelphus squarrosus* 2a (2), *Pseudoleskea catenulata* 1 (4), *Dimerella pineti* + (3), *Peltigera praetextata* + (3), *Verrucaria* sp. + (4).

Lokality zápisov k tabuľke 6

- SV, M, R, skala nad Slatinským potokom, 425 m n. m., JZZ, 75°, 4 m², E_c 85 %, E₁ 40 %, E₀ 50 %, výška E₁ do 30 cm, 11. 7. 2002.
- Ako zápis 1, 425 m n. m., J, 80°, 4 m², E_c 90 %, E₁ 35 %, E₀ 60 %, výška E₁ do 30 cm, 11. 7. 2002.
- SV, M, R, skala pri križi viedľa asfalt. cesty do Mojtína, 430 m n. m., SSZ, 75°, 6.25 m², E_c 75 %, E₁ 35 %, E₀ 50 %, výška E₁ 10 – 40 cm, 11. 7. 2002.
- SV, M, R, 650 m n. m., ZSZ, 80°, 6 m², E_c 60 %, E₁ 30 %, E₀ 40 %, výška E₁ 10 – 35 cm, 15. 7. 2002.
- SV, M, R, 770 m n. m., SSZ, 85°, 12 m², E_c 75 %, E₁ 25 %, E₀ 60 %, výška E₁ 15, 15. 7. 2002.
- SV, M, R, 625 m n. m., S, 50°, 4 m², E_c 70 %, E₁ 15 %, E₀ 60 %, výška E₁ 2 – 10 cm, 2. 8. 2001.
- SV, M, R, 800 m n. m., SV, 30°, 2 m², E_c 70 %, E₁ 40 %, E₀ 30 %, výška E₁ 8 – 25 cm, 26. 6. 2002.

Tab. 7. *Vincetoxicum officinalis* Kaiser 1926

Číslo zápisu	1	2	3	4	Pr.
Počet druhov v zápise	31	32	45	50	
E₁					
Diagnostické druhy					
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>	3	4	3	3	4
<i>Anthericum ramosum</i>	1	+	1	1	4
<i>Inula ensifolia</i>	a	+	1	+	4
<i>Teucrium chamaedrys</i>	1	1	1	a	4
<i>Lembotropis nigricans</i>	+	.	a	1	3
<i>Tanacetum corymbosum</i>	1	+	+	.	3
<i>Bupleurum falcatum</i>	.	+	+	1	3
<i>Origanum vulgare</i> (Gp)	.	+	+	+	3
<i>Tithymalus cyparissias</i>	.	+	+	+	3
<i>Veronica austriaca</i>	.	+	+	+	3
<i>Stipion calamagrostis</i> (sc)					
<i>Erysimum odoratum</i>	.	r	.	+	2
<i>Melica ciliata</i>	.	1	.	.	1
<i>Galio-Parietarietalia officinalis</i> (Gp)					
<i>Sedum album</i>	.	1	.	+	2
<i>Campanula rapunculoides</i>	.	.	+	+	2
<i>Securigera varia</i>	.	.	+	+	2
<i>Hylotelephium maximum</i>	.	+	.	.	1

Číslo zápisu	1	2	3	4	Pr.
Ostatné druhy					
<i>Quercus petraea</i> juv.	.	r	+	r	3
<i>Verbascum austriacum</i>	.	+	r	r	3
<i>Carex humilis</i>	l	.	.	b	2
<i>Asperula tinctoria</i>	l	l	.	.	2
<i>Swida sanguinea</i> juv.	.	l	.	r	2
<i>Ajuga reptans</i>	+	.	.	+	2
<i>Cornus mas</i> juv.	+	.	+	.	2
<i>Rosa canina</i> juv.	+	.	r	.	2
<i>Fragaria vesca</i>	.	+	+	.	2
<i>Allium senescens</i>	.	+	.	+	2
<i>Viola hirta</i>	.	+	.	+	2
<i>Sesleria albicans</i>	.	.	b	b	2
<i>Pulsatilla subslavica</i>	.	.	a	+	2
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	.	l	r	2
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	.	.	+	+	2
<i>Dianthus carthusianorum</i>	.	.	+	+	2
<i>Galium glaucum</i>	.	.	+	+	2
<i>Jovibarba hirta</i>	.	.	+	+	2
<i>Acer pseudoplatanus</i> juv.	.	.	+	r	2
<i>Inula conyza</i>	.	.	r	+	2
E ₀					
<i>Homalothecium philippeanum</i>	.	l	.	l	2

Druhy nachádzajúce sa len v jednom zápise

Zápis 1: E₁ *Brachypodium sylvaticum* 2b, *Pteridium aquilinum* 2b, *Cirsium pannonicum* 2a, *Clinopodium vulgare* 1, *Melittis melissophyllum* 1, *Trifolium montanum* 1, *Campanula* sp. +, *Coronilla coronata* +, *Genista tinctoria* +, *Geranium sanguineum* +, *Pimpinella saxifraga* agg. +, *Potentilla heptaphylla* +, *Primula elatior* +, *Salvia pratensis* +, *S. verticillata* +, *Hieracium sabaudum* r, *Leucanthemum vulgare* r, *Senecio umbrosus* r, *Plantago media* r, E₀ *Bryum* sp. +.

Zápis 2: E₂ *Rosa canina* 1, E₁ *Acinus alpinus* +, *Agrostis gigantea* +, *Arrhenatherum elatius* +, *Hypericum perforatum* +, *Laserpitium latifolium* +, *Viola reichenbachiana* +, *Fallopia convolvulus* r, *Campanula trachelium* r, E₀ *Cladonia chlorophaea* 1, *C. fimbriata* 1.

Zápis 3: E₂ *Sorbus aria* agg. 1, E₁ *Carex alba* 2b, *Convallaria majalis* 2b, *Ajuga genevensis* 1, *Asplenium trichomanes* 1, *Digitalis grandiflora* 1, *Acinus arvensis* +, *Campanula persicifolia* +, *C. rotundifolia* agg. +, *Cardaminopsis arenosa* agg. +, *Cotoneaster integerrimus* juv. +, *Fagus sylvatica* juv. +, *Knautia kitaibelii* +, *Leontodon incanus* +, *Valeriana tripteris* +, *Carduus defloratus* r, *Arabis glabra* r, *Platanthera bifolia* r, *Tilia platyphyllos* juv. r.

Zápis 4: E₁ *Melampyrum nemorosum* 3, *Carex digitata* 1, *Asperula cynanchica* +, *Campanula rotundifolia* +, *Cardaminopsis petrogena* subsp. *exoleta* +, *Epipactis atrorubens* +, *Festuca pallens* +, *Helianthemum grandiflorum* +, *Hieracium bifidum* +, *Kernera saxatilis* +, *Scabiosa ochroleuca* +, *Sorbus aria* agg. juv. +, *Teucrium montanum* +, *Clematis vitalba* r, *Platanthera* sp. r, E₀ *Abietinella abietina* 1, *Ditrichium flexicaule* 1, *Tortella tortuosa* 1, *Cladonia pyxidata* +, *Schistidium* sp. +.

Lokality zápisov k tabuľke 7

- SV, M, R, 630 m n. m., 49° 00' 19", 18° 23' 10", JJZ, 35°, 20 m², E_c 95 %, E₁ 95 %, E₀ 1 %, výška E₁ 30 – 70 cm, 2. 6. 2000.
- SV, M, R, sutinový svah nad asf. cestou do Mojtna, 490 m n. m., 49° 00' 15", 18° 23' 05", JV, 60°, 12 m², E_c 70 %, E₁ 70 %, E₀ 5 %, výška E₁ 10 – 70 cm, 8. 6. 2001.
- SV, M, R, 530 m n. m., JVV, 60°, 28 m², E_c 95 %, E₁ 95 %, E₀ 15 %, výška E₁ 20 – 70 cm, 28. 6. 2001.
- Ako zápis 2, 450 m n. m., JJZ, 35°, 16 m², E_c 90 %, E₁ 90 %, E₀ 20 %, výška E₁ 20 – 50 cm, 2. 8. 2001.

Dynamika druhov vyšších rastlín vo vybraných xerothermných travinnobylinných spoločenstvách

Dynamics of vascular plants in selected dry grassland communities

MONIKA JANIŠOVÁ

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, SK-845 23 Bratislava, e-mail: monika.janisova@savba.sk

Abstract: Permanent plots in three dry grassland communities were observed since 1993 (altogether four permanent plots of 2 m² were used). Rooted frequencies in 10 × 10 cm quadrats were used for interseasonal and interannual comparison. Newly emergent seedlings were distinguished and regeneration mode of selected species was discussed. In general, the vegetation character of permanent plots remained the same during 12 years of observations. Most dramatic changes were caused by establishment of tree seedlings in one of the *Poo-Festucetum* plot evolving thus successional changes in light-soil characteristics. Among the studied communities, the *Poo-Festucetum* had the most pronounced dynamics and *Carici-Seslerietum* was most stable. Spring and autumn records differed mostly in the proportion of terophytes, which were the species with highest fluctuations between both seasons and years. Species *Leontodon incanus*, *Sanguisorba minor*, *Linum tenuifolium*, *Allium senescens*, *Globularia punctata* and *Biscutella laevigata* had also a pronounced dynamics. On the other hand, dominant graminoids such as *Sesleria albicans*, *Carex humilis* and *Festuca pallens* together with *Potentilla arenaria*, *Stipa eriocaulis* and *Pulsatilla slavica* were very stable. Clonal growth was recorded in the following species: *Carex humilis*, *Festuca pallens*, *Fumana procumbens*, *Globularia punctata*, *Inula ensifolia*, *Sesleria albicans*, *Teucrium montanum* and *Thymus praecox*. Most intensive regeneration by seedlings was recorded in *Biscutella laevigata*, *Sanguisorba minor*, *Leontodon incanus*, *Linum tenuifolium*, *Helianthemum grandiflorum* subsp. *obscurum*, and *Teucrium montanum*.

Keywords: grasslands, regeneration, vegetation, dynamic, *Festuco-Brometea*

Zloženie a štruktúra rastlinných spoločenstiev sa v čase menia v závislosti od fluktuácie početnosti jednotlivých druhových populácií. K základným faktorom, ktoré ovplyvňujú výslednú štruktúru spoločenstva patria okrem populačno-biologických vlastností druhov (dĺžka životného cyklu, reprodukčné a disperzné schopnosti druhu, veková štruktúra populácie) medzidruhové vzťahy v spoločenstve a v nemalej miere aj náhodné prvky ako sú disturbancie a priebeh poveternostných podmienok na stanovišti.

Sledovanie časových zmien vegetácie na trvalých plochách je pomerne presnou metódou na odhalenie dynamiky jednotlivých druhov v priebehu roka (sezónna dynamika), ako aj v priebehu viacerých rokov (ročná a viacročná dynamika). Kvantitatívne zastúpenie jednotlivých druhov možno určiť odhadom, mapovaním jedincov, alebo zaznamenaním frekvencie vo zvolených plošných jednotkách tvoriacich priestorovú sieť. Opakovaný záznam koreňovej frekvencie vo štvorcoch o veľkosti 0,01 m² bol použitý aj v tejto práci.

Xerothermné travinnobylinné spoločenstvá patria k veľmi dynamickým spoločenstvám (Hroudová & Prach 1986, van der Maarel 1993) aj vďaka extrémnemu selektívnemu pôsobeniu vonkajších faktorov prostredia, ktoré eliminujú zápoj vegetácie a efekt medzidruhových konkurenčných vzťahov. Dynamiku vegetácie v tomto type spoločenstiev s dôrazom na periodicitu dlhodobých zmien skúmal na Slovensku napr. Hajdúk (1994, 1995).

Táto práca je zhrnutím výsledkov viacročných pozorovaní trvalých plôch v troch typoch xerothermných trávnatých spoločenstiev. Aby bolo možné zachytiť nielen ročné ale aj sezónne zmeny vegetácie, ktoré v sledovaných spoločenstvách bývajú veľmi výrazné, počas prvých troch rokov (1993–1995) boli trvalé plochy sledované dvakrát ročne v jarnom a v jesennom období. Po dvanástich rokoch od založenia trvalých plôch bol výskum zopakovaný na jar 2005.

Ciele práce možno sformulovať do nasledujúcich okruhov otázok:

- Ako sa mení druhové zloženie porastov na trvalých plochách?

- Ako sa mení zastúpenie jednotlivých druhov a akým dominantným trendom podlieha?
- Ktoré druhy sa v priestore šíria pomocou klonálneho rastu a ktoré prostredníctvom generatívneho rozmnožovania?
- Ako sa mení štruktúra spoločenstiev počas roka a ako sa mení v priebehu rokov?
- Aké skupiny druhov s podobnou dynamikou možno vyčleniť?
- Aké je rozmiestnenie jedincov rôznych druhov v priestore?
- Ako sa líši dynamika jednotlivých druhov v rôznych typoch spoločenstiev?

Materiál a metódy

Výskum prebiehal v Považskom Inovci neďaleko obce Lúka nad Váhom na západnom hrebeni Kňažieho vrchu (639) v nadmorskej výške 380–390 m. Trvalé plochy P1–P4 boli založené v porastoch triedy *Festuco-Brometea* Br-BI. et R. Tx. 1943, radu *Festucetalia valesiaca* Br-BI. et R. Tx. 1943, ktoré možno priradiť k trom rôznym asociáciám: *Carici humilis-Seslerietum calcariae* Sillinger 1930 (P1), *Festuco pallentis-Caricetum humilis* Sillinger 1930 corr. Gutermann et Mucina 1993 (P4) a *Poo badensis-Festucetum pallentis* Klika 1931 corr. Zolyomi 1966 (P2 a P3). Keďže trvalé plochy boli založené za prvotným účelom sledovania demografie dominantných druhov tráv, prispôsobila sa týmto potrebám aj voľba merítka pre pozorovanie mikrodynamickej vegetácie. Procesy, ktoré možno reprezentatívne zachytiť len vo väčšej mierke (disturbancia a erózia pôdy, sukcesný nástup drevín a pod.) neboli podrobne sledované. Každá trvalá plocha s rozlohou 2 m² bola rozdelená na 200 štvorcov s veľkosťou 0,01 m². Prítomnosť koreniacich rastlín bola zisťovaná v základných štvorcoch (10 × 10 cm) na jar a na jeseň počas troch rokov (1993–1995). V roku 2005 boli týmto spôsobom zosnímkované trvalé plochy P1 a P2, na plochách P3 a P4 bolo zastúpenie druhov len odhadnuté. Presné dátumy zápisov sú uvedené v tabuľke 1. Pri meraniach v rokoch 1994 a 1995 boli rozlišované dospelé prežívajúce jedince a semenáčky. Pozornosť sme venovali aj šíreniu druhov klonálnym rastom zo susedných štvorcov (tab. 2). Názvoslovie taxónov je uvedené podľa práce Marhold & Hindák (1998).

Dynamika populácií jednotlivých druhov bola hodnotená na základe porovnania ich prítomnosti v základných štvorcoch v následných časových obdobiach. Pre každý druh a každé porovnané obdobie bola zostavená kontingenčná tabuľka s hodnotami celkového počtu štvorcov, kde: a – druh bol prítomný pri oboch meraniach, b – druh bol prítomný pri prvom meraní a chýbal pri druhom meraní (ubudol), c – druh chýbal pri prvom meraní a bol prítomný pri druhom meraní (pribudol), d – druh chýbal pri oboch meraniach. Z týchto hodnôt boli vypočítané vlastné koeficienty, pomocou ktorých boli hodnotené zmeny vo frekvencii druhov počas roka, ako aj rozdiely medzi jednotlivými rokmi.

Miera zmeny, $MZ = (b+c)/(a+b+c)$, vyjadruje podiel počtu štvorcov, v ktorých prebehla zmena a počtu štvorcov, v ktorých sa druh vyskytoval aspoň pri jednom meraní.

Miera úbytku, $MU = b/(a+b)$, vyjadruje podiel počtu štvorcov, v ktorých druh ubudol a počtu štvorcov, v ktorých sa druh vyskytoval pri prvom meraní.

Miera prírastku, $MP = c/(a+c)$, vyjadruje podiel počtu štvorcov, v ktorých druh pribudol a počtu štvorcov, v ktorých sa druh vyskytoval pri druhom meraní.

Výsledky a diskusia

Zmena druhového zloženia porastov a kvantitatívneho zastúpenia druhov

P1: Počet druhov na trvalej ploche v spoločenstve *Carici-Seslerietum* sa výrazne nemenil. Nárast v počte druhov bol spôsobený nepravidelným výskytom terofytov a klíčiacych drevín. V prvom roku pozorovania neboli zaznamenané *Thesium alpinum* a *Sorbus aria*. Pri jamných pozorovaniach v rokoch 1994 a 2005 nebola zaznamenaná *Cuscuta epithimum*, jednoročný druh s maximálnym rozvojom v septembri a októbri (tab. 3). V roku 2005 pribudla *Tilia*

cordata. V zastúpení druhov najnápadnejšie rozdiely medzi sezónami roka súviseli s individuálnym fenologickým vývojom počas vegetačnej sezóny (napr. *Anthericum ramosum* a *Cuscuta epithymum* počas skorej jari zdanlivo chýbajú, zatiaľ čo koncom leta dosahujú vysokú frekvenciu a pokryvnosť). Okrem týchto druhov sa rozdiely vo frekvencii počas roka najviac prejavili u *Leontodon incanus*, *Allium senescens* a *Biscutella laevigata*. Naopak, stále zastúpenie (nízke hodnoty MZ) mali druhy *Sesleria albicans*, *Globularia punctata*, *Pulsatilla slavica* a *Potentilla arenaria* (tab. 3). Po dvanástich rokoch boli zmeny v druhovom zložení spoločenstva minimálne a kvantitatívne zastúpenie druhov zostalo podobné. Veľmi ustálené boli populácie *Allium senescens*, *Anthericum ramosum*, *Bupleurum falcatum*, *Galium austriacum*, *Helianthemum grandiflorum* subsp. *obscurum*, *Leontodon incanus*, *Pulsatilla slavica* a *Sesleria albicans*. Pokles frekvencie zaznamenali *Biscutella laevigata*, *Carex humilis*, *Genista pilosa* a *Sanguisorba minor*. Naopak, frekvencia sa mieme zvýšila u *Thesium alpinum*, *Vincetoxicum hirundinaria* a *Viola collina*.

P2: Počet zaznamenaných druhov vyšších rastlín výrazne kolísal, pričom v jarých mesiacoch boli oproti jesenným mesiacom zistené vyššie hodnoty (o 4 druhy v roku 1994 a o 6 druhov v roku 1995). Je to spôsobené krátkym životným cyklom jarých terofytov *Erophila verna*, *Hornungia petraea*, *Holosteum umbellatum*, *Saxifraga tridactylites* a *Cerastium pumilum*, ktoré odumierajú už počas jari. Za priaznivých poveternostných podmienok môže tieto krátkožijúce druhy vyklíčiť a vykvetnúť už v jeseni bezprostredne po dozretí semien, ako to bolo napr. v rokoch 1994 a 1995 u *Arenaria serpyllifolia* agg. a v roku 1995 u *Hornungia petraea*. V jeseni 1995 nebol zistený výskyt druhov *Allium senescens*, *Jovibarba globifera* a *Linum tenuifolium*. V roku 2005 pribudol druh *Genista pilosa*. Počas prvých troch rokov sledovania trvalých plôch mali okrem jarých terofytov najpremenlivejšie zastúpenie druhy *Leontodon incanus*, *Sanguisorba minor*, *Globularia punctata* a najstabilnejšie boli zastúpené *Sesleria albicans* a *Carex humilis* (tab. 4). V priebehu 12 rokov sa znížilo zastúpenie druhov *Alyssum montanum* a *Sesleria albicans*, zvýšilo sa zastúpenie *Asperula cynanchica*, *Carex humilis*, *Dianthus praecox* subsp. *lumnitzeri*, *Globularia punctata*, *Sanguisorba minor*, *Seseli osseum* a *Thymus praecox*. Podobná frekvencia bola zaznamenaná u *Biscutella laevigata* (s odchýlkami v rokoch s bohatými kohortami semenáčikov), *Draba lasiocarpa*, *Helianthemum grandiflorum* subsp. *obscurum* a *Stipa eriocalis*. Druhy *Festuca pallens*, *Fumana procumbens*, *Leontodon incanus*, *Potentilla arenaria*, *Teucrium montanum* a *Tithymalus cyparissias* zaznamenali mierne výkyvy frekvencie.

P3: Najnižší počet druhov bol zistený pri prvom meraní v roku 1993, keď neboli zaznamenané druhy *Arenaria serpyllifolia* agg., *Anthyllis vulneraria*, *Erophila verna* a *Sedum album*. V nasledujúcich obdobiach sa počet druhov výrazne nemenil. Z okolitého spoločenstva *Festuco-Caricetum* pribudol v jeseni 1994 semenáčik *Jurinea mollis*, v jeseni 1995 sa po prvýkrát objavil *Allium flavum*. Premenlivosť v zastúpení druhov bola vyššia medzi rokmi, ako medzi sezónami u všetkých druhov s výnimkou *Jovibarba globifera*. Väčšina druhov mala však na ploche len nízku frekvenciu, a preto je ťažké robiť spoľahlivé závery. Medzi najstabilnejšie druhy počas roka aj v jednotlivých rokoch patrili *Festuca pallens*, *Inula ensifolia* a *Thymus praecox*. Druhy s najväčšou mierou zmeny medzi jednotlivými rokmi boli *Allium senescens*, *Leontodon incanus* a *Sanguisorba minor* (tab. 5). V priebehu 12 rokov sa charakter porastu na ploche výrazne zmenil predovšetkým ako dôsledok sukcesných zmien. Semenáčik borovice v bezprostrednej blízkosti plochy za približne desať rokov dosiahol výšku 1 m a svojou bázou prekryl 20 % plochy. Opadané ihličie a obmedzenie dostupného svetla spôsobili zmeny v zastúpení druhov. Znížila sa frekvencia takmer všetkých druhov, pričom najvýraznejší pokles zaznamenali *Asperula cynanchica*, *Alyssum montanum*, *Leontodon incanus*, *Fumana procumbens*, *Linum tenuifolium* a *Teucrium montanum*. Na časti

plochy, ktorá nebola ovplyvnená rastom borovice, sa zvýšila erózia v dôsledku častého prechodu zveri. V roku 2005 boli na ploche prvýkrát zistené *Campanula moravica* a *Pinus sylvestris* (2 semenáčky).

P4: Počet druhov na ploche bol mierne premenlivý, nie však ako dôsledok sezónnych fluktuácií terofytov. Po prvom roku pozorovania pribudlo niekoľko semenáčikov druhov: *Biscutella laevigata*, *Anthyllis vulneraria*, *Silene otites* a *Dianthus praecox* subsp. *lumnitzeri*, mnohé z nich však na ploche neprežili. Premenlivosť medzi rokmi u všetkých druhov s výnimkou *Hornungia petraea* presahovala premenlivosť medzi sezónami. Vysokú premenlivosť frekvencie počas roka mali okrem terofytov druhy *Biscutella laevigata*, *Linum tenuifolium* a *Sanguisorba minor*. Najstabilnejšie počas roka, ako aj v dlhšom časovom intervale boli druhy *Carex humilis*, *Festuca pallens*, *Potentilla arenaria* a *Stipa eriocalis* (tab. 6). V priebehu 12 rokov sa charakter vegetácie na ploche výrazne nezmenil, veľké boli však zmeny v kvantitatívnom zastúpení druhov. Frekvencia dominantnej *Festuca pallens* sa zredukovala na polovicu pravdepodobne ako dôsledok zmeny ontogenetického spektra populácie (mnohé trsy odumreli a nedošlo k dostatočnej obnove zo semien). Podobné zostalo zastúpenie taxónov *Carex humilis*, *Globularia punctata*, *Helianthemum grandiflorum* subsp. *obscurum* a *Sanguisorba minor*. Výrazne poklesla frekvencia druhov *Fumana procumbens*, *Potentilla arenaria*, *Teucrium montanum*, *Thymus pulegioides*, *Trinia glauca*. Na ploche nebol zistený výskyt druhov *Asperula cynanchica*, *Bupleurum falcatum*, *Leontodon incanus* a *Linum tenuifolium*, ktoré sa tu v prvých rokoch výskumu vyskytovali bežne. Zvýšenie frekvencie bolo zistené len u *Stipa eriocalis*.

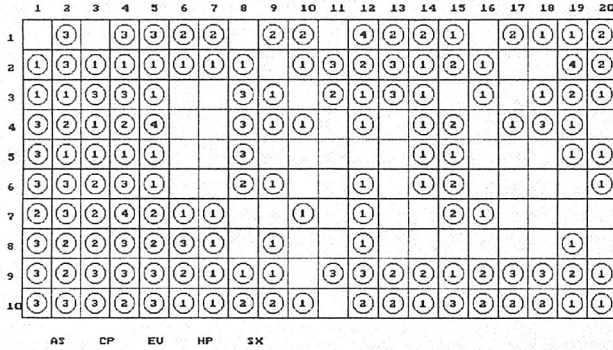
Sledované typy spoločenstiev možno podľa intenzity fluktuácií v počte druhov vyšších rastlín zoradiť nasledovne: *Poo-Festucetum* > *Scabioso-Caricetum* > *Carici-Seslerietum*. Hlavnými príčinami zaznamenaných zmien boli fluktuácie vo výskyte terofytov, resp. úhyn alebo pribudnutie náhodne sa vyskytujúcich málopočetných druhov s optimom v okolitých spoločenstvách. To sa odrazilo aj v hodnotení spoločenstiev. Najvýraznejšie zmeny prebiehali v otvorenom spoločenstve *Poo-Festucetum*, kde je najvyššie zastúpenie terofytov a zároveň najviac dostupného priestoru pre sporadický výskyt vzácných druhov. Naopak, v zapojenom poraste *Carici-Seslerietum* bol výrazný vplyv stabilnej dominanty, *Sesleria albicans*, na dynamiku porastu a priestor na prenikanie nových druhov do porastu bol obmedzený.

Jednotlivé taxóny sa vo všetkých typoch spoločenstiev správali podobne. Na základe premenlivosti ich zastúpenia možno vyčleniť tri skupiny:

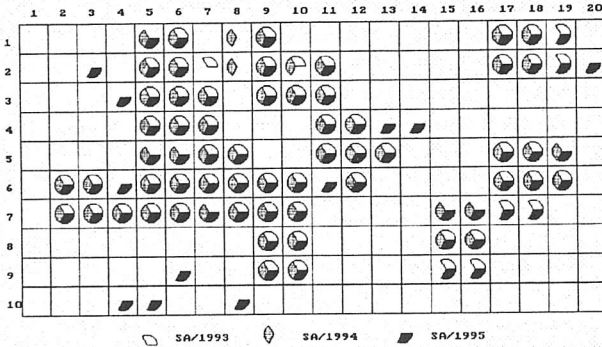
a) Jarné terofyty – mali najpremenlivejšie zastúpenie v sezónach roka a veľmi premenlivé zastúpenie medzi rokmi. Počet obsadených štvorcov sa v jednotlivých rokoch výrazne líšil, pričom výskyt týchto krátko žijúcich druhov bol sústredený v medzerách s absenciou hustých trsov dominantných viacročných druhov (obr. 1).

b) Dominantné druhy budujúce štruktúru jednotlivých spoločenstiev ako *Sesleria albicans* (obr. 2), *Carex humilis* a *Festuca pallens*, spolu s druhmi *Potentilla arenaria* a *Stipa eriocalis* mali veľmi stabilné zastúpenie počas roka aj v dlhších časových úsekoch. Do tejto skupiny patrí aj *Pulsatilla slavnica*, ktorej dvaja jedinci na ploche P1 sa zaznamenali po 12 rokoch v tom istom štvorci. Hajdúk (1995) tento taxón podobne zaraďuje medzi stále druhy s takmer nulovou zmenou denzity v priebehu 10 rokov.

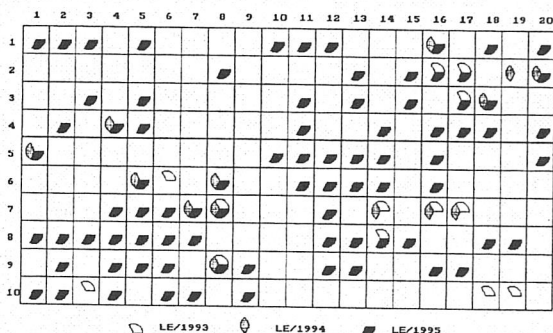
c) Druhy *Leontodon incanus* (obr. 3), *Sanguisorba minor*, *Linum tenuifolium*, *Allium senescens*, *Globularia punctata*, *Biscutella laevigata* – mali veľmi výraznú sezónnu i ročnú dynamiku.



Obr. 1. Rozšírenie jednorokých druhov na trvalej ploche P2 (*Poo-Festucetum*) v máji 1995, v medzerách medzi trsmi *Sesleria albicans* (porovnaj s Obr. 2). V krúžkoch je uvedený počet terofytov zaznamenaných vo štvorci. AS – *Arenaria serpyllifolia* agg., CP – *Cerastium pumillum*, EV – *Erophila verna* agg., HP – *Hornungia petraea*, SX – *Saxifraga tridactylites*
 Fig. 1. Distribution of terophytes on permanent plot P2 (*Poo-Festucetum*) in May 1995 in gaps among *Sesleria albicans* tussocks (compare with Fig. 2). Number of terophyte species recorded in quadrats are in circles. AS – *Arenaria serpyllifolia* agg., CP – *Cerastium pumillum*, EV – *Erophila verna* agg., HP – *Hornungia petraea*, SX – *Saxifraga tridactylites*



Obr. 2. Rozšírenie ostrevky *Sesleria albicans* na trvalej ploche P2 (*Poo-Festucetum*) v jarnom období troch za sebou nasledujúcich rokov 1993, 1994 a 1995, ako ukážka dlhožijúceho druhu so stálym zastúpením na trvalých plochách
 Fig. 2. Distribution of *Sesleria albicans* on permanent plot P2 (*Poo-Festucetum*) in spring of 1993, 1994 and 1995 as an example of long living species with a stable performance on permanent plots



Obr. 3. Rozšírenie púpavca *Leontodon incanus* na trvalej ploche P2 (*Poo-Festucetum*) v jarom období troch za sebou nasledujúcich rokov 1993, 1994 a 1995, ako ukážka druhu s výraznou medziročnou dynamikou. Zvýšená frekvencia v roku 1995 bola dôsledkom nástupu početnej kohorty semenáčikov, väčšina z nich však zahynula už počas nasledujúceho leta (tab. 4)

Fig. 3. Distribution of *Leontodon incanus* on permanent plot P2 (*Poo-Festucetum*) in spring of 1993, 1994 and 1995 as an example of species with a strong annual dynamics. The high frequency in spring 1995 was caused by intensive germination, most of seedlings died yet during the subsequent summer (tab. 4)

Charakter zmien druhového zastúpenia

V nasledujúcom prehľade sú zmeny v zastúpení druhov v základných štvorcoch vyjadrené pomocou miery úbytku (MU) a miery prírastku (MP). Druhy, u ktorých prírastok prevyšoval úbytok sú označené znamienkom +, kým druhy, u ktorých bol úbytok vyšší ako prírastok sú označené znamienkom -, nula označuje druhy s podobným prírastkom a úbytkom. Tučne sú vytlačené druhy prítomné aspoň v 10% štvorcov trvalej plochy. Hodnoty frekvencie jednotlivých taxónov na trvalých plochách sú uvedené v tab. 3–6.

P1: Celkove mali zmeny počas vegetačnej sezóny charakter prírastku, čo súvisí aj s procesom zmladenia zo semien, ktorý prebiehal najintenzívnejšie v jesennom období. Úbytok jedincov presahoval prírastok len v dvoch prípadoch: *Allium senescens* a *Biscutella laevigata*. V poslednom prípade bol zachytený proces odumierania dvoj- a viacročnej semelparnej rastliny, ktorá však straty dospelých jedincov intenzívne kompenzovala produkciou semenáčikov (tab. 3).

Charakter zmeny

MP>MU

medzi sezónami roka

Anthericum ramosum
Bupleurum falcatum
Cuscuta epithimum
Carex humilis
Genista pilosa
*Helianthemum *obscurum*
Leontodon incanus
Sanguisorba minor
Teucrium montanum

medzi rokmi

Allium senescens
Bupleurum falcatum
Biscutella laevigata
Leontodon incanus
Potentilla arenaria
Sanguisorba minor

MU>MP

Allium senescens
Biscutella laevigata

Cuscuta epithimum
Carex humilis
*Helianthemum *obscurum*
Vincetoxicum hircundinaria

MP≈MU	<i>Globularia punctata</i> <i>Hypnum cupressiforme</i> <i>Sesleria albicans</i> <i>Stipa eriocalis</i> <i>Potentilla arenaria</i> <i>Vincetoxicum hirsutaria</i>	<i>Anthericum ramosum</i> <i>Genista pilosa</i> <i>Hypnum cupressiforme</i> <i>Sesleria albicans</i> <i>Stipa eriocalis</i> <i>Teucrium montanum</i>
-------	---	---

P2: Väčšina druhov počas vegetačnej sezóny znížilo svoje zastúpenie vo štvorcoch (pravdepodobne dôsledok intenzívneho rastu v jarnom období a následným letným obdobím sucha), alebo sa toto zastúpenie výrazne nemenilo. V dlhších časových úsekoch u väčšiny druhov prírastok presahoval úbytok (okrem *Draba lasiocarpa*), prípadne boli úbytky kompenzované prírastkami.

<u>Charakter zmeny</u>	<u>medzi sezónami roka</u>	<u>medzi rokmi</u>
MP>MU	<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg. <i>Biscutella laevigata</i>	<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg. <i>Erophila verna</i> <i>Helianthemum *obscurum</i> <i>Leontodon incanus</i> <i>Potentilla arenaria</i> <i>Sesleria albicans</i> <i>Sanguisorba minor</i> <i>Thymus praecox</i> <i>Teucrium montanum</i> <i>Draba lasiocarpa</i>
MU>MP	<i>Asperula cynanchica</i> <i>Alyssum montanum</i> <i>Draba lasiocarpa</i> <i>Festuca pallens</i> <i>Erophila verna</i> <i>Hornungia petraea</i> <i>Leontodon incanus</i> <i>Saxifraga tridactylites</i>	
MP≈MU	<i>Carex humilis</i> <i>Fumana procumbens</i> <i>Globularia punctata</i> <i>Helianthemum *obscurum</i> <i>Sesleria albicans</i> <i>Stipa eriocalis</i> <i>Thymus praecox</i> <i>Teucrium montanum</i>	<i>Asperula cynanchica</i> <i>Alyssum montanum</i> <i>Biscutella laevigata</i> <i>Carex humilis</i> <i>Festuca pallens</i> <i>Fumana procumbens</i> <i>Globularia punctata</i> <i>Stipa eriocalis</i>

P3: Najvýraznejší úbytok počas roka aj počas viacerých rokov bol zaznamenaný u *Leontodon incanus*. Prírastky v rokoch prevyšovali úbytok u druhov *Asperula cynanchica*, *Linum tenuifolium*, *Teucrium montanum* a *Thymus praecox*.

<u>Charakter zmeny</u>	<u>medzi sezónami roka</u>	<u>medzi rokmi</u>
MP>MU	<i>Asperula cynanchica</i> <i>Biscutella laevigata</i> <i>Inula ensifolia</i> <i>Linum tenuifolium</i> <i>Teucrium montanum</i>	<i>Asperula cynanchica</i> <i>Linum tenuifolium</i> <i>Sanguisorba minor</i> <i>Thymus praecox</i> <i>Teucrium montanum</i> <i>Leontodon incanus</i>
MU>MP	<i>Jovibarba globifera</i> <i>Leontodon incanus</i>	
MP≈MU	<i>Alyssum montanum</i> <i>Draba lasiocarpa</i> <i>Festuca pallens</i> <i>Fumana procumbens</i> <i>Sanguisorba minor</i> <i>Thymus praecox</i>	<i>Alyssum montanum</i> <i>Biscutella laevigata</i> <i>Draba lasiocarpa</i> <i>Festuca pallens</i> <i>Fumana procumbens</i> <i>Inula ensifolia</i> <i>Jovibarba globifera</i>

P4: Zastúpenie druhov v sezónach bolo väčšinou vyrovnané, výraznejší prírastok bol zaznamenaný len u druhov *Arenaria serpyllifolia* agg., *Thymus praecox*, *Sanguisorba minor* a *Helianthemum grandiflorum* subsp. *obscurum*. Veľmi vyrovnané bolo aj zastúpenie v rôznych rokoch.

Charakter zmeny	medzi sezónami roka	medzi rokmi
MP>MU	<i>Sanguisorba minor</i> <i>Teucrium montanum</i>	<i>Helianthemum *obscurum</i> <i>Sanguisorba minor</i> <i>Arenaria serpyllifolia</i> agg. <i>Thymus praecox</i> <i>Scorzonera austriaca</i>
MU>MP	<i>Leontodon incanus</i> <i>Thymus praecox</i>	
MP≈MU	<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg. <i>Carex humilis</i> <i>Festuca pallens</i> <i>Fumana procumbens</i> <i>Globularia punctata</i> <i>Helianthemum *obscurum</i> <i>Potentilla arenaria</i> <i>Trinia glauca</i> <i>Scorzonera austriaca</i> <i>Stipa eriocaulis</i>	<i>Potentilla arenaria</i> <i>Fumana procumbens</i> <i>Trinia glauca</i> <i>Carex humilis</i> <i>Globularia punctata</i> <i>Teucrium montanum</i> <i>Festuca pallens</i> <i>Stipa eriocaulis</i>

Podiel klonálneho rastu a generatívneho rozmnožovania na šírení druhov v priestore

Klonálny rast je definovaný ako horizontálne šírenie rastliny prostredníctvom prirastania zakoreňujúcich ramien (Silvertown 1987). Pri pozorovaní zmien v obsadení štvorcov druhmi na trvalých plochách je možné rozoznať, či sa druhy šíria generatívne, alebo klonálnym rastom zo susedných štvorcov. Pokiaľ v prípade obsadenia štvorca predtým neprítomným druhom nešlo o semenáčik, bola prítomnosť jedinca považovaná za dôsledok klonálneho rastu.

Informácie o type šírenia druhov v priestore získané počas trojročného pozorovania trvalých plôch sú zhrnuté v tab. 2. Schopnosť šírenia prostredníctvom klonálneho rastu bola zistená u druhov *Carex humilis*, *Festuca pallens*, *Fumana procumbens*, *Globularia punctata*, *Inula ensifolia*, *Sesleria albicans*, *Teucrium montanum* a *Thymus praecox*. Zmladzovanie zo semien prebiehalo na sledovaných trvalých plochách predovšetkým v jesennom období. Počty semenáčikov boli vyššie v jeseň 1994 ako v jeseň 1995. Z viacročných druhov najintenzívnejšie zmladzovali *Biscutella laevigata*, *Sanguisorba minor*, *Leontodon incanus* (obr. 3), *Linum tenuifolium*, *Helianthemum grandiflorum* subsp. *obscurum* a *Teucrium montanum*. Podľa intenzity generatívneho rozmnožovania možno rozlíšiť niekoľko skupín druhov:

a) druhy s prevahou klonálneho rastu, ktoré zo semien zmladzovali len ojedinele, napr. *Carex humilis*;

b) druhy s občasným zmladzovaním zo semien, ktoré k šíreniu druhu v priestore prispieva malou mierou (< 50 % štvorcov, v ktorých druh pribudol bolo následkom generatívneho rozmnožovania), napr. *Thymus praecox*;

c) druhy s intenzívnym zmladzovaním zo semien, ktoré významne prispieva k ich šíreniu v priestore (> 50 % novoobsadených štvorcov je dôsledkom generatívneho rozmnožovania), napr. *Globularia punctata*, *Helianthemum grandiflorum* subsp. *obscurum*, *Leontodon incanus*, *Sanguisorba minor*, *Trinia glauca*, *Teucrium montanum*, *Alyssum montanum* a *Linum tenuifolium*.

Rozmiestnenie jedincov v priestore

Typ rozmiestnenia je charakteristický pre jednotlivé životné formy a skupiny druhov s rôznym spôsobom rozmnožovania. Rozmiestnenie semenáčikov hovorí často aj o spôsobe šírenia druhu:

a) Semenáčiky bývajú sústredené okolo materskej rastliny u druhov s ťažšími semenami s nižšou schopnosťou disperzie (napr. *Fumana procumbens*, *Vincetoxicum hircundinaria*, *Sanguisorba minor*);

b) Rovnomerný výskyt semenáčikov na celej ploche je bežný u druhov s ľahkými alebo lietavými semenami, ktoré sú schopné disperzie na väčšie vzdialenosti (napr. *Leontodon incanus*, *Linum tenuifolium*, *Biscutella laevigata*);

c) Semenáčiky bývajú sústredené v medzerách s nižšou pokryvnosťou vegetácie u jarných terofytov (napr. *Erophila verna*, *Saxifraga tridactylites*, *Hornungia petraea*).

Záver

Jedince jednotlivých druhov sú na stanovišti vždy dočasnými obyvateľmi. Priestorové rozmiestnenie a dynamika ich populácií závisí najmä od dĺžky ich životného cyklu a spôsobu šírenia. Zmeny druhového zastúpenia môžu mať aj sezónny charakter, v sledovaných xerothermných travinnobylinných spoločenstvách bol spôsobený najmä výrazným obdobím letného sucha.

Dominantné druhy tráv (*Sesleria albicans* a *Festuca pallens*) spolu s *Carex humilis* možno z hľadiska sezónnej aj ročnej dynamiky vegetácie zaradiť medzi najstabilnejšie druhy, ktoré do veľkej miery určujú priestorovú štruktúru vegetácie. Ich šírenie v priestore prebieha pomocou generatívneho rozmnožovania ako aj prostredníctvom klonálneho rastu.

Zistené poznatky poukazujú na skutočnosť, že najmä v otvorených spoločenstvách s výraznými sezónnymi aspektmi (v našom prípade v spoločenstve *Poo-Festucetum*) je dátum pozorovania dôležitým faktorom kvantitatívne, ale aj kvalitatívne ovplyvňujúcim zaznamenané dáta. Analýza banky semien pri každom pozorovaní trvalých plôch by bola vhodnou doplnkovou metódou, schopnou odlíšiť skutočné a zdanlivé absencie druhov na plochách.

Pod'akovanie

Záverečná etapa výskumu bola uskutočnená vďaka podpore projektov APVT-51-015804 a VEGA 2/5084/25. Za pomoc pri zbere údajov v teréne ďakujem V. Janišovi a D. Micháľkovej.

Literatúra

- Hajdúk J., 1994: Predpokladané periódy výmeny druhov vyšších rastlín na určitých plochách. – In.: Eliáš P. [ed.], Populačná biológia rastlín III. Bratislava, pp. 43 – 50.
- Hajdúk J., 1995: Poznámky k výsledkom dlhodobého výskumu diverzity vegetácie na trvalých plochách. – In.: Diverzita rastlinstva Slovenska, SBS, Bratislava, pp. 128 – 130.
- Herben T., Krahulec F., Kovářová M. & Hadincová V., 1990: Fine scale dynamics in a mountain grassland. – In.: Krahulec F., Agnew A.D.Q. & Agnew S. [eds], Spatial Processes in Plant Communities. Academia, Praha, pp. 173 – 184.
- Herben T., Krahulec F., Hadincová V. & Skálová H., 1993: Small-scale variability as a mechanism for large-scale stability in mountain grasslands. – J. Veget. Sci., Uppsala, 4: 163 – 170.
- Hroudová Z. & Prach, K., 1986: Vegetation changes on permanent plots in a steppe community. – Preslia, Praha, 58: 55 – 62.
- Krahulec F. & Lepš J., 1989: Fytcenologie a současná věda o vegetaci. – Preslia, Praha, 61: 227 – 244.
- Marhold K. & Hindák F., 1998: Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. – Veda, Bratislava.
- Silvertown J. W., 1987: Introduction to plant population ecology. – Longman Scientific & Technical, London.
- van der Maarel E. & Sykes M.T., 1993: Small-scale plant species turnover in a limestone grassland: the carousel model and some comments on the niche concepts. – J. Veget. Sci., Uppsala, 4: 179 – 188.

Tab. 1. Dátumy pozorovaní a počet druhov vyšších rastlín na trvalých plochách
 Tab. 1. Dates of records and number of vascular plants species on permanent plots

	JAR 1993	JAR 1994	JESEŇ 1994	JAR 1995	JESEŇ 1995	JAR 2005
P 1 <i>Carici-Seslerietum</i>	7.5.1993	-	19.9.1994	16.4.1995	6.10.1995	7.5.2005
počet druhov vyšších rastlín	21	-	21	19	22	21
P 2 <i>Poo-Festucetum</i>	9.5.1993	19.4.1994	20.9.1994	1.5.1995	6.10.1995	7.5.2005
počet druhov vyšších rastlín	25	29	25	32	26	29
P 3 <i>Poo-Festucetum</i>	16.5.1993	15.5.1994	28.9.1994	-	8.10.1995	7.5.2005
počet druhov vyšších rastlín	17	21	23	-	22	20
P 4 <i>Festuco-Caricetum</i>	18.5.1993	24.5.1994	21.9.1994	-	9.10.1995	7.5.2005
počet druhov vyšších rastlín	23	29	25	-	25	19

Tab. 2. Prehľad taxónov, u ktorých bolo počas výskumu zistené generatívne rozmnožovanie a/alebo klonálny rast

Tab. 2. Generative reproduction and clonal growth in taxa on permanent plots

Obdobie klíčenia	Generatívne rozmnožovanie						Klonálny rast					
	Jar				jeseň							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trvalá plocha												
<i>Allium senescens</i>		+			+	+						
<i>Alyssum montanum</i>		+	+		+	+						
<i>Anthericum ramosum</i>					+							
<i>Anthyllis vulneraria</i>		+			+		+					
<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.					+	+	+					
<i>Asperula cynanchica</i>		+	+		+	+	+					
<i>Biscutella laevigata</i>				+	+	+	+	+				
<i>Bupleurum falcatum</i>					+							
<i>Carex humilis</i>					+	+				+		
<i>Cerastium pumilum</i>		+		+								
<i>Cuscuta epithimum</i>	+											
<i>Dianthus *humnitzeri</i>		+			+							
<i>Draba lasiocarpa</i>		+	+				+					
<i>Erophila verna</i> agg.		+	+									
<i>Festuca pallens</i>		+	+		+	+	+				+	
<i>Fumana procumbens</i>		+			+	+	+			+	+	+
<i>Genista pilosa</i>					+							
<i>Globularia punctata</i>		+		+	+		+				+	
<i>Helianthemum *obscurum</i>					+	+	+					
<i>Holosteum umbellatum</i>		+			+							
<i>Hornungia petraea</i>		+			+							
<i>Jurinea mollis</i>							+					
<i>Leontodon incanus</i>		+	+		+	+	+	+				
<i>Linum tenuifolium</i>		+	+				+					
<i>Minuartia rubra</i>	+											
<i>Pilosella officinarum</i>		+					+	+				
<i>Potentilla arenaria</i>		+			+	+	+					
<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	+		+	+	+	+				
<i>Saxifraga tridactylites</i>		+										
<i>Scabiosa ochroleuca</i>					+		+					
<i>Scorzonera austriaca</i>								+				
<i>Seseli osseum</i>		+										
<i>Sesleria bicans</i>		+			+				+	+		
<i>Silene otites</i>		+			+							
<i>Stipa eriocalis</i>		+						+				

Obdobie klíčenia	Generatívne rozmnožovanie								Klonálny rast			
	Jar				jeseň				1	2	3	4
	1	2	3	4	1	2	3	4				
<i>Trvalá plocha</i>												
<i>Teucrium montanum</i>		+	+		+	+	+	+				+
<i>Thesium alpinum</i>					+							
<i>Thesium linophyllum</i>								+				
<i>Thymus praecox</i>		+	+	+		+	+	+	+	+	+	
<i>Tithymalus cyparissias</i>				+		+		+				
<i>Trinia glauca</i>				+				+				
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	+				+							

Tab. 3. Frekvencia taxónov vyšších rastlín na trvalej ploche P1 v spoločenstve *Carici-Seslerietum* (celá plocha = 200 štvorcov, v zátvorke je uvedený počet štvorcov s prítomnosťou semenáčikov
Tab. 3. Frequency of vascular plants on permanent plot P1 (the *Carici-Seslerietum*, the whole plot involves 200 quadrats). Number of quadrats with the occurrence of seedlings is in parenthesis

P1					
<i>Carici-Seslerietum</i>	V/93	IX/94	IV/95	X/95	V/05
<i>Allium senescens</i>	18	31 (1)	31	22	25
<i>Anthericum ramosum</i>	104	94 (1)	9	88	92
<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	4	0	0	0	0
<i>Asperula cynanchica</i>	1	0	0	0	1
<i>Biscutella laevigata</i>	30	64 (52)	48	37 (14)	7
<i>Bupleurum falcatum</i>	10	8 (4)	3	6 (2)	9
<i>Carex humilis</i>	146	156 (1)	158	168	120
<i>Cuscuta epithymum</i>	23	53	0	69	0
<i>Galium austriacum</i>	4	5	1	4	7
<i>Genista pilosa</i>	171	168 (4)	160	175	132
<i>Globularia punctata</i>	3	3	3	3	2
<i>Helianthemum *obscurum</i>	54	53 (10)	53	64 (1)	46
<i>Hornungia petraea</i>	0	0	0	1	0
<i>Leontodon incanus</i>	13	13 (2)	12	21 (9)	12
<i>Potentilla arenaria</i>	6	6	5	5	3
<i>Pulsatilla slavica</i>	3	2	2	2	2
<i>Sanguisorba minor</i>	13	29 (20)	21 (1)	24 (12)	8
<i>Sesleria albicans</i>	186	191	194	193	190
<i>Sorbus aria</i> (juv.)	0	2	?	1	0
<i>Stipa eriocaulis</i>	4	1	1	1	1
<i>Teucrium montanum</i>	12	17 (3)	14	15 (1)	10
<i>Thesium alpinum</i>	0	3 (1)	1	6 (1)	17
<i>Tilia cordata</i>	0	0	0	0	1
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	11	26 (11)	3 (1)	4 (1)	15
<i>Viola collina</i>	2	2	2	3	5

Tab. 4. Frekvencia taxónov vyšších rastlín na trvalej ploche P2 v spoločenstve *Poo-Festucetum* (celá plocha = 200 štvorcov, v zátvorke je uvedený počet štvorcov s prítomnosťou semenáčikov)

Tab. 4. Frequency of vascular plants on permanent plot P1 (the *Poo-Festucetum*, the whole plot involves 200 quadrats). Number of quadrats with the occurrence of seedlings is in parenthesis

P2						
<i>Poo-Festucetum</i>	V/93	IV/94	IX/94	V/95	X/95	V/05
<i>Allium flavum</i>	0	0	0	1	0	3
<i>Allium senescens</i>	?	?	8 (2)	6 (2)	0	0
<i>Alyssum montanum</i>	22	8	2 (1)	6 (1)	3	3
<i>Anthericum ramosum</i>	0	3	1	2	1	2
<i>Anthyllis vulneraria</i>	0	0	0	7 (6)	1 (1)	0
<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	7	21	67 (67)	64	102 (102)	77
<i>Asperula cynanchica</i>	20	17	14 (1)	39 (12)	19	38
<i>Biscutella laevigata</i>	13	6	79 (75)	13	14	15
<i>Carex humilis</i>	4	5	7	6	6	12
<i>Cerastium pumilum</i>	0	3	0	8	0	29
<i>Dianthus* lumnitzeri</i>	13	8	14 (4)	43 (27)	23 (8)	23
<i>Draba lasiocarpa</i>	7	4	3	4 (1)	1	9
<i>Erophila verna</i> agg.	12	62 (62)	0	75 (75)	0	0
<i>Festuca pallens</i>	22	18	16 (2)	40 (22)	21 (8)	15
<i>Fumana procumbens</i>	80	68	76 (11)	80 (3)	73 (7)	62
<i>Genista pilosa</i>	0	0	0	0	0	3
<i>Globularia punctata</i>	6	5	8 (3)	15 (11)	13 (10)	13
<i>Helianthemum* obscurum</i>	2	6	6 (3)	8	8	6
<i>Holosteum umbellatum</i>	0	4 (4)	0	0	0	0
<i>Hornungia petraea</i>	0	47	0	107 (107)	46 (46)	150
<i>Jovibarba globifera</i>	2	2	2	2	0	0
<i>Leontodon incanus</i>	13	14	4 (1)	82 (78)	18 (17)	10
<i>Linum tenuifolium</i>	0	0	0	2 (2)	0	0
<i>Pilosella officinarum</i>	0	1	1	6 (3)	2	3
<i>Potentilla arenaria</i>	4	4	5	20 (12)	7 (1)	7
<i>Sanguisorba minor</i>	8	9	66 (62)	64 (27)	110 (107)	51
<i>Saxifraga tridactylites</i>	6	4 (4)	0	9 (9)	0	36
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	0	0	0	0	3	6
<i>Seseli osseum</i>	2	2	2	5 (3)	3 (1)	15
<i>Sesleria albicans</i>	62	64	62 (62)	78 (13)	76 (11)	52
<i>Silene otites</i>	2	2	2	8 (5)	2 (1)	8
<i>Stipa eriocalis</i>	6	7	8	8 (1)	5	5
<i>Teucrium montanum</i>	50	54	74 (37)	101 (36)	85 (46)	46
<i>Thymus praecox</i>	20	23	28 (11)	39 (6)	36 (2)	42
<i>Tithymalus cyparissias</i>	7	3	2	4	7 (2)	11

Tab. 5. Frekvencia taxónov vyšších rastlín na trvalej ploche P3 v spoločenstve *Poo-Festucetum* (celá plocha = 200 štvorcov, v zátvorke je uvedený počet štvorcov s prítomnosťou semenáčikov)

Tab. 5. Frequency of vascular plants on permanent plot P3 (the *Poo-Festucetum*, the whole plot involves 200 quadrats). Number of quadrats with the occurrence of seedlings is in parenthesis

P3					
<i>Poo-Festucetum</i>	V/93	V/94	IX/94	X/95	V/05
<i>Allium flavum</i>	0	0	0	1	0
<i>Alyssum montanum</i>	22	25	21 (10)	15 (1)	2
<i>Anthyllis vulneraria</i>	0	1	1	1	0
<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	0	1	0	4 (4)	0
<i>Asperula cynanchica</i>	18	18	22 (8)	45 (20)	6
<i>Biscutella laevigata</i>	6	7	9	6	2
<i>Campanula moravica</i>	0	0	0	0	1
<i>Cerastium pumilum</i>	1	1	1	1	0
<i>Draba lasiocarpa</i>	31	38	37	29 (1)	6
<i>Erophila verna</i> agg.	0	1 (1)	1	0	0
<i>Festuca pallens</i>	158	160	162 (23)	176 (30)	130
<i>Fumana procumbens</i>	17	15	15 (1)	18 (4)	2
<i>Globularia punctata</i>	0	0	0	0	3
<i>Inula ensifolia</i>	11	12	14	12	8
<i>Jovibarba globifera</i>	10	11	7	7	4
<i>Jurinea mollis</i>	0	0	1 (1)	1	3
<i>Leontodon incanus</i>	13	13	21 (14)	4	2
<i>Linum tenuifolium</i>	11	16	36 (24)	66 (53)	1
<i>Pilosella bauhini</i>	0	0	0	0	2
<i>Pilosella officinarum</i>	3	2	2 (2)	4	4
<i>Pinus sylvestris</i>	0	0	0	0	2
<i>Potentilla arenaria</i>	0	0	1 (1)	?	0
<i>Sanguisorba minor</i>	5	7	7 (3)	14 (9)	4
<i>Scorzonera austriaca</i>	4	3	3	2	2
<i>Sedum album</i>	0	5	1	1	0
<i>Seseli osseum</i>	1	1	1	1	0
<i>Teucrium montanum</i>	23	26 (4)	29 (5)	47 (25)	10
<i>Thymus praecox</i>	56	71 (5)	67 (2)	82 (20)	30

Tab. 6. Frekvencia taxónov vyšších rastlín na trvalej ploche P4 v spoločenstve *Festuco-Caricetum* (celá plocha = 200 štvorcov, v zátvorke je uvedený počet štvorcov s prítomnosťou semenáčikov)

Tab. 6. Frequency of vascular plants on permanent plot P1 (the *Festuco-Caricetum*, the whole plot involves 200 quadrats). Number of quadrats with the occurrence of seedlings is in parenthesis

P4					
<i>Festuco-Caricetum</i>	V/93	V/94	IX/94	X/95	V/05 (odhad)
<i>Allium flavum</i>	0	0	0	1	0
<i>Alyssum montanum</i>	1	3	0	0	0
<i>Anthericum ramosum</i>	1	2	2	0	2
<i>Anhyllis vulneraria</i>	0	2	0	1 (1)	0
<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	0	8	23 (23)	23 (23)	8
<i>Asperula cynanchica</i>	8	3	8 (3)	13 (9)	0
<i>Biscutella laevigata</i>	0	1 (1)	1 (1)	0	0
<i>Bupleurum falcatum</i>	5	4	1	1	0
<i>Carex humilis</i>	132	138	137	142	120
<i>Cerastium pumilum</i>	1	0	0	0	0
<i>Dianthus *humitzeri</i>	0	1	1	1	0
<i>Festuca pallens</i>	142	145	146 (4)	160 (22)	80
<i>Fumana procumbens</i>	70	72	71 (6)	77 (11)	10
<i>Genista pilosa</i>	0	0	0	0	2
<i>Globularia punctata</i>	46	61 (3)	63 (19)	60 (20)	50
<i>Helianthemum *obscurum</i>	24	46	78 (50)	49 (42)	30
<i>Inula ensifolia</i>	2	2	0	0	0
<i>Leontodon incanus</i>	29	25	21 (20)	2 (2)	0
<i>Linum tenuifolium</i>	0	13	4	5	0
<i>Pilosella officinarum</i>	1	1	3 (3)	1	0
<i>Potentilla arenaria</i>	63	64	64 (3)	72 (25)	16
<i>Sanguisorba minor</i>	35	42	59 (42)	111 (101)	30
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	5	5	5 (1)	27 (25)	6
<i>Scorzonera austriaca</i>	26	25	21 (1)	27 (5)	15
<i>Silene otites</i>	0	1	1	1	2
<i>Stipa eriocalis</i>	15	22	21 (2)	22 (2)	40
<i>Teucrium montanum</i>	69	75	80 (23)	97 (76)	10
<i>Thesium alpinum</i> et <i>T. linophyllum</i>	14	21	34 (16)	43 (19)	10
<i>Thymus praecox</i>	26	23 (1)	30 (6)	24 (1)	10
<i>Tithymalus cyparissias</i>	3	5	6	2 (1)	6
<i>Trinia glauca</i>	32	32 (1)	28 (2)	35 (19)	8

Priestorová distribúcia rastlín v závislosti od vlhkosťných pomerov na pieskoch Borskej nížiny

A spatial distribution of plants in relation to moisture gradient on sandy soil in the Borská nížina Lowland

MILAN VALACHOVIČ & IVAN JAROLÍMEK

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, SK-845 23 Bratislava, e-mail: milan.valachovic@savba.sk

Abstract: The general role of microhabitats determining distribution of selected grasses, herbs, and Scotch pine seedlings were studied. Authors found, that (1) in relatively flat and homogeneous landscape the shallow depressions may play crucial ecological role in distribution of plant species and plant functional types; (2) the mosaic of vegetation is not stochastic but it manifests in predictable pattern; (3) the distribution of *Pinus sylvestris* seedlings and next succession follows these ecological features as well, and the *Pinus* trees affect distribution of some species (canopy effect, shade) in interaction with microrelief too. Sampling into 300 quadrates (1m²) was realized on open sandy dunes with spontaneous originated sparse Scotch pine forest near Malacky (Borská nížina Lowland).

Keywords: community restoration, inland dunes, microrelief, soil moisture, vegetation pattern, Borská nížina Lowland, Slovakia

Diverzita vegetácie je úzko spätá s podmienkami prostredia na rôznej škále. Pokiaľ pracujeme na širokej škále, dá sa vegetácia dostatočne interpretovať ako výsledok spolupôsobenia makroklimatických, geologických, geomorfologických podmienok a histórie daného územia (Turner et al. 2004). Detailnejší pohľad na jemnejšej škále mikrostanovišť (*microhabitats*) často odhalí, že vegetácia je taktiež výsledkom spolupôsobenia abiotických aj biotických faktorov, ktoré do zdanlivo homogénnych porastov dokážu vnášajú nečakanú pestrosť. Niekedy máme tendenciu túto variabilitu prehliadať – pre klasifikáciu rastlinných spoločenstiev, mapovanie biotopov a rad ďalších cieľov nie je takáto redukcia prekážkou, naopak je prostriedkom, ktorý nám dovoľí účinne spracovať nazbierané informácie. Rovnako zjednodušenie pestrého rastlínstva do niekoľkých funkčných skupín (*plant functional types*, *PFT*) umožňuje lepšie sledovať konkrétne väzby v ekosystémoch a je teda plne akceptovateľné (Breshears & Barnes 1999, McIntyre et al. 1999).

Určitá miera priestorovej heterogenity býva zredukovaná v porastoch rastlinných spoločenstiev už vo fáze zberu dát – subjektívnym výberom homogénnej plochy pre zápis, ignorovaním náhodných výskytov a pod. V procese syntézy sa jemné detaily v štruktúre porastov (mozaikovitost', *pattern*, koalície rastlinných druhov) zakrývajú a výsledná definícia spoločenstva predstavuje idealizovaný obraz porastov, akúsi šablónu s kodifikovaným menom. Avšak pre pochopenie dynamiky a zmien v zložení porastov je veľmi žiadúce poznať väzby a reakcie jednotlivých rastlín či ich funkčných skupín na konkrétne mikrostanovištné podmienky alebo na iné, bezprostredne susediace druhy (kompetície, symbiotické alebo alelopatické reakcie a pod.).

Mikrostanovište (*microhabitat*) má všeobecne určujúci vplyv na druhové zloženie a priebeh sukcesie v konkrétnych porastoch. Často sa jedná o jemné rozdiely v sklone svahu, jeho lokálnej orientácii k svetovým stranám, v štruktúre a hĺbke pôdy meranej v centimetroch, odlišnom obsahu humusu, miere zatienenia a iným parametrom, ktoré predurčia miesto, kde sa daný taxón dokáže uchytiť, prežiť a rozmnožiť sa a kde ešte/už nie (Zedler & Zedler 1969, Beatty 1984, Kollmann & Poschold 1997, Castro et al. 2002). Práce podobného charakteru len potvrdzujú, že konkrétna biodiverzita vegetácie je do detailov výsledkom spolupôsobenia a rovnováhy (*equilibrium*) početných faktorov na mikrostanovišti, akými sú často len drobné rozdiely vo vlhkosti pôdy, v intenzite oslnenia plochy, v hrúbke nerozloženého humusu a pod.

Takýto výskum má popri striktno vedeckej stránke aj svoj praktický význam, spojený napr. s problematikou pestovania a ochrany lesov. Pri detailnom mapovaní vegetácie v korelácii s vhodne zvolenou škálou mikrostanovišť sa preukázal zrejmy vzťah prostredia k distribúcii mnohých drevín (stromov) a k niektorým ďalším parametrom dynamiky vývoja lesa, napr. k hustote stromov na ploche, ročným prírastkom, mortalite a dávajú dostatočne preukazné informácie o výhodnosti určitých stanovišť pre úspešné vyklíčenie a rast semenáčikov drevín (cf. Ewald 1999, Kuuluvainen & Juntunen 1998, Kuuluvainen & Kalmari 2003, Nagamatsu et al. 2003, Gómez-Aparicio et al. 2005 a iné práce).

V plochom, pedologicky a klimaticky homogénnom prostredí študijnej plochy pôsobí variabilita, prejavujúca sa na najjemnejšej škále, fascinujúcim dojmom. Študovať niektoré aspekty tohto fenoménu bolo cieľom našej práce, konkrétne sme chceli: (a) zistiť vplyv mikoreliéfu a konkrétnych ekologických faktorov na priestorovú distribúciu vybraných rastlín a ich funkčných skupín, (b) analyzovať niektoré vybrané druhové koalície a variácie, vrátane synúzií lišajníkov, (c) načrtnúť smery ďalšieho vývoja lesa, od otvorených spoločenstiev s postupnou kolonizáciou borovice lesnej až po zapojený les. V tomto úvodnom príspevku sa zameriavame len na prvú časť problematiky, tj. všímame si priestorovú distribúciu vybraných rastlinných taxónov, prípadne ich funkčných skupín v závislosti od mikoreliéfu. Ďalšie úlohy spojené s distribúciou drevín sa riešia v rámci bežiaceho projektu VEGA 2/4041/04 Krovinové a kríčkové formácie a úloha lišajníkov v sukcesnom procese sa rieši formou samostatnej PhD.

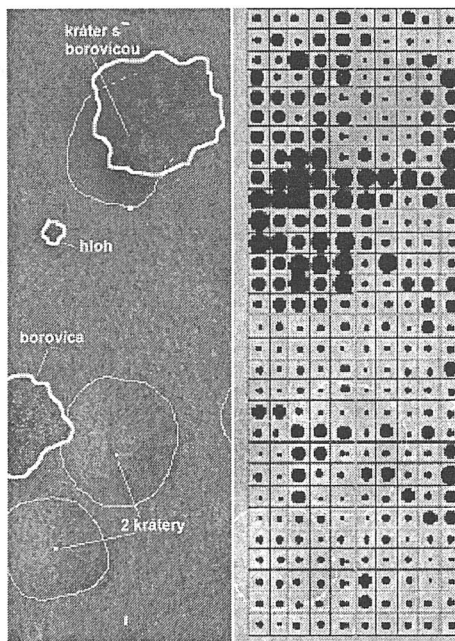
Metodika a materiál

Pre územie Borskej nížiny sa udáva priemerná ročná teplota 9 – 10 °C a celoročný úhrn zrážok 625 mm. Pomerne suché letá sa striedajú s relatívne chladnými zimami a krátkodobou snehovou pokrývkou. Nadmorská výška varíuje od 135 m pri Devínskom Jazere po ca. 250 m vo V časti nížiny (najvyššia kóta je Dubník 287 m n.m). Priemerná nadmorská výška na samotnej študovanej ploche je 193 m ± 3 m a teda nehrá žiadnu rolu. Prevažnú časť územia prekrývajú štvrtorhné viate piesky s rozlohou 570 km² (Valachovič 1992).

Napriek minimálnym výškovým rozdielom a monotónnej pedologickej skladbe sa na území nachádza viaceró biotopov, často kontrastných typov. Študované územie je súčasťou tzv. „Boru“, rozsiahleho komplexu suchomilných borovicových lesov na viatych pieskoch a ďalších psamofytných biotopov. Xericita celého územia je podmienená hlavne pedologickými podmienkami – prevažujúce piesčité pôdy majú iba nízku schopnosť zadržiavať pôdnu vlahu. Menej časté sú v území nepriepustné vrstvy hĺn a ílov v terénnych zníženiach. Sú miestami, kde sa voda dostáva až na povrch a môžu sa tu utvárať mezo- až hygrofilné rastlinné spoločenstvá, vrátane slatinných jelšových a zamokrených brezovo-dubových lesov (Valachovič 2005).

Na odlesnenom území pri Malackách (17°04'20''N; 48°24'46 – 53''E), ktoré sa v minulosti využívalo ako dopadová plocha pre letecké bombardovanie, sme založili 210 m dlhý a 10 m široký transekt, idúci od otvorenej plochy k viac zapojeným porastom borovice, vytýčený v severo-južnom smere. Tento bol pomocou teodolitu presne výškovo zameraný a neskoršie aj letecky nasnímkovaný.

Problematiku priestorovej distribúcie rastlín na jemnej škále sme študovali len v strednej časti transektu v dĺžke 30 m (celkom 12 štvorcov 5 × 5 m), ktorá zahŕňala ako vodorovný terén, tak terénne jamy po leteckých granátoch s priemerom 5 – 6 m a hĺbkou okolo 120 cm. V tomto priestore sme na malých štvorcoch 1 × 1 m (celkom 300 štvorcov) kvantifikovali druhové zloženie rastlinstva pomocou 9-člennej škály (Westhoff & van den Maarel 1978), pokryvnosť poschodí, percento stariny/opadu ihličia a percento voľnej piesčitej pôdy, relatívnu výšku terénu, expozíciu a sklon svahov a percento zatienenia plochy stromami. Každý zápis sme zapisovali najmenej dvaja, aby sa obmedzili chyby pri percutuálnych odhadoch.



Obr. 1. Druhová diverzita v štvorci 1×1 m – veľkosť značiek vyjadruje stúpajúci počet taxónov pomocou 5 stupňovej škály (do 10 taxónov; 10 – 13; 14 – 17; 18 – 21; nad 22)
Fig. 1. Species diversity in 1×1 m quadrat – magnitudes of marks display rising number of taxa in plots in 5 scale (less than 10 taxa; 10 – 13; 14 – 17; 18 – 21; more than 22 taxa)

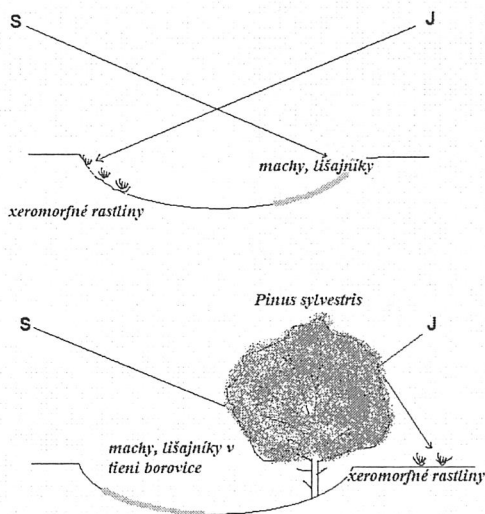
V bezprostrednom okolí plochy sa v jamách počas dvoch po sebe idúcich dňoch v júli 2004 merali teploty pôdy v hĺbke 3 cm (súčasne po troch teplomeroch v každej jame – prvý teplomer bol na J orientovanom svahu jamy, druhý na dne depresie a tretí na severnom svahu jamy. Súčasne sa v týchto jamách počas dvoch dní v troch Petriho miskách meralo množstvo odparenej destilovanej H_2O . Počiatočné množstvo vody bolo všade 25 ml, prvá miska bola na J svahu jamy, druhá na dne depresie a tretia na severnom svahu jamy. V zimnom období sa merali teploty a hĺbky snehu, vždy tri teplomery v jame podľa vyššie uvedenej schémy. Merania zo dňa 10. 3. 2004 v desiatich jamách a zo dňa 10. 3. 2006 v 15 jamách sú spriemerkované. Detailné meranie environmentálnych faktorov (prísun slnečného žiarenia, teplota a pH pôdy, obsah humusu, počty dní so zamrznutou pôdou a doba snehovej pokrývky) sa plánujú v ďalšej etape výskumu.

Nateraz získané fytoecologické dáta sme rozdelili pomocou zhlukovej analýzy (Euklidovská vzdialenosť a Wardova metóda) a výsledky sme sa pokúsili interpretovať vo vzťahu k 5 typom mikrostanovišť, ktoré sme stanovili taxatívne – otvorený plochý terén, zatienený terén, severné svahy jám, južné svahy jám a ich dna.

Pri klasifikácii rastlín do funkčných typov sme sa pridržali tabuliek, ktoré vypracoval Jurko (1990) a myšlienkových postupov publikovaných v práci Skarpe (1996).

Výsledky

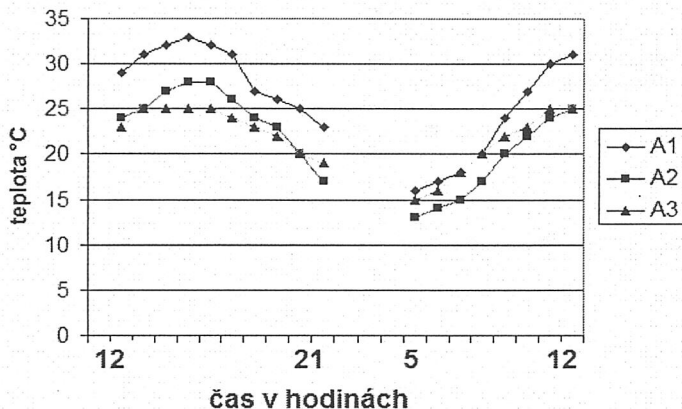
Na sledovanej ploche sme zaznamenali 71 taxónov cievnatých rastlín. Zhlukovou analýzou sa vyčlenilo 6 zhlukov, pričom ich druhové zloženie si je dosť podobné. Je to spôsobené najmä tým, že väčšinu z 300 štvorcov tvorí plochý, otvorený mikrorelieéf, bez evidentne plošnej disturbancie. Druhová alfa-diverzita v štvorcoch je vyjadrená na obrázku (obr. 1). Časť štvorcov je evidentne ovplyvnená jamami. V nich sa náhle mení zloženie vegetácie podľa konkrétnej situácie na stanovišti. Iná vegetácia rastie na J a S expozícii, iná sa utvára na dne depresie. Odlišná situácia sa objavuje na miestach zatienených stromami, kde tieň resp. radiácia ovplyvňujú distribúciu rastlín (obr. 2). Štyri hlavné faktory – teplota, vlhkosť, svetlo a živiny považujeme v danej situácii za kľúčové. Hoci jednorázovo namerané hodnoty sa nedajú bezvýhradne zovšeobecniť, poskytli nám informáciu pre interpretovanie vegetačných dát.



Obr. 2. Schéma distribúcie niektorých rastlín v závislosti od orientácie svahov na otvorených stanovištiach a na stanovištiach ovplyvnených borovicou

Fig. 2. The distribution of some plants in relation to inclination of open slopes and places under influence of pine tree. [S= North, J = South]

Teplota: Najväčšie rozdiely v teplote pôdy sa dali očakávať na protiahlych svahoch jám s JV resp. SZ expozíciou. Tam sa po celý rok prejavujú najextrémnejšie rozdiely v teplotách. Príklad priebehu teplôt v otvorenej jame v priebehu dvoch dní znázorňuje obr. 2. Kým teploty na J orientovanom svahu dosiahli denné maximá 33.5 °C o 15.00 hod, na S expozícii bolo v tom istom čase len 25 °C. Teploty na dne depresie ležia medzi týmito hodnotami, avšak v nočných hodinách studený vzduch stekal na dno a udržiaval od skorých ranných hodín až do ca. 10 hodiny doobeda pôdu vlhkú a chladnú. Na otvorené stanovištia, kde denné teploty



Obr. 3. Príklad meniac sa teploty pôdy na troch teplomeroch počas dvoch po sebe idúcich dníoch v júli 2004 v jame A (teplomer A1 na J svahu jamy, A2 na dne depresie a A3 na severnom svahu jamy). Úsek medzi 21.00 a 05.00 sa nemeral

Fig. 3. An example of soil temperature changes measured on 3 thermometers during two following days (July 2004) in depression A (A1 southern slope, A2 bottom, and A3 northern slope of depression). The period between 21.00 p.m and 05.00 a.m. was without measurements.

dosahujú extrémne hodnoty sú dobre prispôbené xeromorfné graminoidy so skleromorfnými listami, napr. *Corynephorus canescens*.

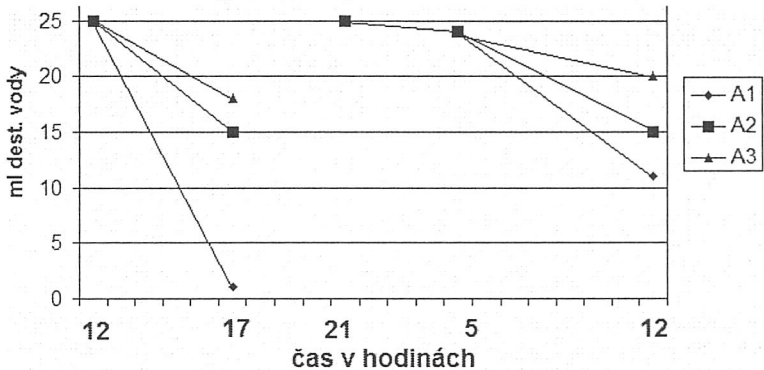
Orientačné merania teploty pôdy v jamách dňa 10. 3. 2006 (15 meraní na troch pôdnych teplomeroch) ukázali významné rozdiely priemernej teploty na J svahu (4,5 °C), na dne (2,3 °C) a najnižšie na stále zamrznutom S svahu (0,9 °C). Na rozdiel od J svahov je na S svahoch pomerne konštantná cirkadiálna teplota aj počas zimných mesiacov. Na S svahoch je pôda dlhodobo zmrznutá aj pri denných teplotách nad 0 °C. Na J svahoch pôda na povrchu cez deň tenká vrstva pôdy rozmŕza a v noci opätovne zamŕza.

Činnosť ihličkového ľadu v tomto prípade sa zdá byť jedným z limitujúcich faktorov pre podstatnú časť rastlinných druhov, najmä drevín. Pre definitívne potvrdenie vplyvu teploty na distribúciu rastlín by bolo potrebné sledovať na štatisticky preukaznom počte lokalít nielen priebeh teplôt, ale aj momentálnu vlhkosť povrchovej vrstvičky pôdy. Tieto merania sme nerobili a preto môžeme len dedukovať z podobných štúdií, ako asi funguje model v našich podmienkach (cf. Hasse 2001).

Vlhkosť: Dno depresí je celoročne najvlhšie, v nich sa hromadí najviac snehu aj dažďovej vody. Priemerné hodnoty hrúbky snehovej pokrývky v desiatich depresióch, namerané 10. 3. 2004 dosiahli hodnotu 22,5 cm na J svahu, 30,5 cm na S svahu a 33 cm na dne depresí. Dňa 10.3.2006 sa merali snehové pomery v iných 15 jamách. Na J svahu sa už sneh nenachádzal, na S svahu sa všade sneh udržal s priemernou hrúbkou 15 cm. Na dne depresí sa sneh ešte objavoval, priemerná hodnota dosiahla 10,6 cm.

Jednoduché merania výparu (pomocou množstva vyparenej destilovanej H₂O/konštantný čas) ukázali, že najvyšší výpar je jednoznačne na J svahoch (obr. 4). Tam sa každodenne všetka vlhkosť (zrážky, ale aj rosa, ako nočný kondenzát) vplyvom slnečného

žiarenia z pôdy odparí. Pokiaľ sú ale J svahy zatienené, množstvo výparu sa významne znižuje a dosahuje podobné hodnoty ako v lese. Porovnanie výparu na stanovišti s *Corynephorus canescens* a v borovicovom lese robil Hasse (2001) a zistil až 4 krát vyššie hodnoty na otvorenom stanovišti než v lese.



Obr. 4: Príklad množstva odparenej destilovanej H₂O v troch Petriho miskách počas dvoch po sebe idúcich dní v júli 2004 v jame A (A1 miska na J svahu jamy, A2 na dne depresie a A3 na severnom svahu jamy). Počiatočné množstvo vody o 12.00 a 21.00 bolo vždy 25 ml. Úsek medzi 21.00 a 05.00 sa nemeral

Fig. 4. An example of distilled H₂O evaporation measured on 3 Petri dishes during two following days (July 2004) in depression A (A1 southern slope of depression, A2 bottom, and A3 northern slope of depression). The initial volume of water was in all cases 25 ml. The period between 21.00 p.m and 05.00 a.m. was without measurements

Svetlo: Priamo svetelné podmienky sme nemerali, len sme odhadli potenciálne zatienenie v %. Hĺbka samotných depresii je natoľko malá, že tieň v nich sa objavoval len skoro ráno a podvečer, v poľudňajšom žiari takmer vôbec. Jediné tiene na plochu vrhali solitérne borovice, ktoré evidentne svojim tieňom (ale aj opadom ihličia – pozri nižšie) významne ovplyvňujú podrast a eliminujú svetlomilné, resp. svetlo-tolerantné druhy rastlín.

Živiny: Substrát má na celom území spoločnú matériu, kremičitý piesok. Rôzny je obsah organickej zložky, čo je dokázateľne významný faktor ovplyvňujúci distribúciu ako cievnatých rastlín tak aj synúzie lišajníkov a machorastov. Hasse (2001) na lokalite Hohe Veluwe namerl desaťnásobne vyšší pomer obsahu C/N u trávnatých porastov s *Festuca ovina* subsp. *tenuifolia* a *Agrostis vinealis* než u iníciaľných porastov s *Corynephorus canescens*. Obsah uhlíka pod borovicami je výrazne vyšší a pH pôdy sa zvyčajne zakysľuje (Hasse l. c.). Je vysoko pravdepodobné, že na nami študovanej lokalite funguje podobný vzťah, keďže aj floristické zloženie je dosť podobné.

Do schém (obr. 5a–f) sme vybrali niekoľko príkladov distribúcie rastlín, pričom z mikrotopografie terénu a z polohy stromu (zatiernenia) sa dajú odvodiť nami naznačené súvislosti.

Zhluková analýza: V prvom zhluku sa sústredili menej zapojené (< 50 %), avšak druhovo bohatšie štvorce zo severnej časti transektu. Dominovali druhy, ako sú *Stipa borysthena*

subsp. *borysthena*, *Avenula pratensis* subsp. *hirtifolia*, *Poa angustifolia* a iné graminoidy. Diverzitu ovplyvnili početné, aj keď malé medzery (*gaps*), vytvorené činnosťou mravcov, krtov, hrabošov, zajacov a v jednom prípade rytím diviackej zveri. Na takýchto miestach s obnaženým pieskom sa s vyššou frekvenciou objavujú niektoré nízke xerofilné terofyty, či už jednoročné – *Cerastium semidecandrum*, *Myosotis ramosissima* subsp. *ramosissima*, *Trifolium arvense*, *Veronica dillenii*, alebo dvojročné ako *Erysimum diffusum*. K nim sa pridružujú aj niektoré hemikryptofyty s drobnými lístôčkami. Podľa nami stanoveného modelu sme neočakávali vyčlenenie takéhoto samostatného zhluku.

Druhý zhluk reprezentuje polotienisté miesta vyhovujúce ostriciam *Carex hirta*, *C. ericetorum* a *C. caryophyllea* a skupine hemikryptofytov s mezomorfnými ružicami ako má *Arabis glabra* a *Verbascum lychnitis*. Špeciálne, len pod stromami, sa zaznamenal druh *Cynoglossum officinale* a niektoré lemové druhy obľubujúce polotien, napr. *Asperula cynanchica* (cf. Valachovič 2004). Model predpokladal 35 štvorcov so zatienením nad 30 %. V skutočnosti sa podľa predpokladu do zhluku priradilo 19 štvorcov, k nim pribudlo ešte 12 štvorcov s nižším percentom zatienenia.

Do tretieho zhluku sa priradili štvorce z otvoreného terénu s miernym sklonom svahov orientovaných na juhovýchod, resp. štvorce na kontakte s hranami jám. Nápadná je nízka účasť trávy *Avenula *hirtifolia* a naopak lokálne prevládajúce tráv typických pre výslnné stanovištia, ako sú *Corynephorus canescens* a *Koeleria glauca*. Z bylín sa s najväčšou frekvenciou vyskytujú *Teucrium chamaedrys* a niektoré statnejšie byliny s prizemnou ružicou listov. Okrem tých štvorcov, ktoré sme v tomto zhluku predpokladali, sa sem priradili aj niektoré štvorce, kde pôdna vlhkosť ovplyvnila vrstva ihličia z borovic.

Tab. 1. Výsledok numerickej klasifikácie 300 zápisov

Tab. 1. Result of numerical classification of 300 relevés

Zhluk č.	1	2	3	4	5	6
Počet zápisov	63	31	52	20	101	33
Priemerný počet taxónov	13,5	12,2	10,6	12,9	13,7	11,3
graminoidy xeromorfného typu						
<i>Stipa *borysthena</i>	100	68	96	60	99	100
<i>Avenula *hirtifolia</i>	90	6	17	50	91	100
<i>Koeleria glauca</i>	43	45	48	25	66	82
<i>Festuca ovina</i> (incl. <i>*guestfalica</i>)	16	52	52	100	80	88
<i>Corynephorus canescens</i>	13	3	12	10	11	3
graminoidy mezomorfného typu						
<i>Poa angustifolia</i>	90	84	15	10	16	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	79	94	77	100	68	70
<i>Carex ericetorum</i>	57	39	19	15	34	48
<i>Carex hirta</i>	48	97	.	15	31	.
<i>Carex humilis</i>	43	29	63	45	57	82
<i>Luzula *multiflora</i>	41	55	21	95	42	52
<i>Agrostis vinealis</i>	37	29	15	20	19	9
<i>Carex caryophyllea</i>	2	23	23	10	1	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	15	2	.
terofyty a xeromorfné byliny						
<i>Acetosella vulgaris</i>	59	3	37	10	28	15
<i>Erysimum diffusum</i>	51	35	10	5	17	.
<i>Veronica dillenii</i> et <i>verna</i>	41	13	42	30	45	64
<i>Arabidopsis thaliana</i>	5	6	12	5	15	9
<i>Myosotis *ramosissima</i>	22	.	6	5	10	6
<i>Cerastium semidecandrum</i>	19	.	6	10	23	9
<i>Trifolium arvense</i>	13	3	.	.	1	3
<i>Vicia tetrasperma</i>	6	29	4	.	4	.
<i>Stellaria media</i>	3	13	.	.	.	.

<i>Arenaria serpyllifolia</i>	2	16	4	.	5	3
<i>Spergula morisonii</i>	.	.	8	.	3	.
hemikryptoftyty s ružicami						
<i>Verbascum lychnitis</i>	24	32	15	.	15	12
<i>Arabis glabra</i>	21	39	2	5	5	.
<i>Pilosella officinarum</i>	8	6	4	70	8	3
<i>Viola canina</i>	.	.	6	40	5	.
<i>Senecio jacobaea</i>	11	.	13	30	35	18
<i>Ajuga reptans</i>	6	3	12	25	13	3
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	5	.	6	10	1	.
<i>Taraxacum danubium</i>	5	.	4	.	11	.
<i>Acosta rhenana</i>	2	.	2	.	9	.
<i>Chondrilla juncea</i>	.	.	4	.	2	3
<i>Verbascum phoeniceum</i>	.	.	2	5	4	.
<i>Tragopogon sp.</i>	.	.	6	.	1	.
<i>Scorzonera purpurea</i>	.	.	.	15	7	.
<i>Oenothera sp.</i>	.	.	.	.	2	.
<i>Saponaria officinalis</i>	.	.	.	.	1	.
hemikryptoftyty xeromorfného typu						
<i>Hypericum perforatum</i>	95	58	62	70	74	85
<i>Teucrium chamaedrys</i>	67	68	88	35	67	55
<i>Viola arvensis</i>	60	65	88	60	91	91
<i>Linaria genistifolia</i>	24	13	2	5	5	.
<i>Pseudolysimachion spicatum</i>	14	16	13	10	53	12
<i>Tithymalus cyparissias</i>	3	3	25	10	38	.
<i>Jasione montana</i>	3	.	.	.	2	.
hemikryptoftyty mezomorfného typu						
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	27	42	52	95	64	88
<i>Galium verum</i>	.	6	6	25	4	.
<i>Cynoglossum germanicum</i>	2	16	.	.	.	.
<i>Asperula cynanchica</i>	44	52	29	45	34	.
<i>Dianthus carthusianorum</i> agg.	21	6	8	25	14	12
<i>Armeria elongata</i>	6	13	2	10	4	3
<i>Achillea millefolium</i> agg.	6	19	2	15	11	.
<i>Echium vulgare</i>	5	6	.	.	.	.
<i>Potentilla argentea</i>	2	3	.	5	9	.
<i>Colymbada scabiosa</i>	2	.	.	5	.	.
<i>Chenopodium album</i> agg.	2	.	.	.	.	.
<i>Cirsium sp.</i>	2	.	.	.	.	.
<i>Trifolium alpestre</i>	.	.	4	.	2	.
<i>Scabiosa canescens</i>	.	.	2	.	2	.
<i>Vincetoxicum hircundinaria</i>	.	.	.	5	2	.
<i>Galium mollugo</i> agg.	.	3	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	.	.	1	.
<i>Silene sp.</i>	.	.	.	.	1	.
<i>Potentilla arenaria</i>	.	.	.	.	2	.
geofyty						
<i>Ornithogalum sp.</i>	.	.	.	.	.	3
drevnatejúce chamaefyty						
<i>Chamaecytisus ratisbonensis</i>	.	3	6	15	5	.
<i>Thymus serpyllum</i>	2	.	.	15	2	.
<i>Genista pilosa</i>	.	.	4	.	1	.
fanerofyty						
<i>Pinus sylvestris</i> juv.	2	.	2	5	2	.

Depresie a svahy jám orientované na SZ majú najviac vlhky. Do štvorcov štvrtého zhluku sa koncentroval výskyt mezomorfných tráv so širšími listami, napr. *Luzula multiflora* subsp. *multiflora* aj náročnejších druhov na obsah živín. Takto sa prejavujú niektoré hemikryptoftyty s listovými ružicami *Ajuga reptans*, *Viola canina* a najmä *Pilosella officinarum*. Menej jasné je, prečo tu prevládali aj druhy ako *Festuca ovina* agg. (najčastejšie

v subsp. *guestfalica*) a *Peucedanum oreoselinum*, faktom ale je, že na danej lokalite preferujú severne exponované svahy jám. Pre tento typ mikrostanovišťa sú typické aj drevnatejúce chamaefyty ako *Chamaecytisus ratisbonensis*, *Thymus serpyllum*. Zhuková analýza sem priradila celkom 20 štvorcov z očakávaného počtu 25 štvorcov. Dná depresii v otvorených jamách sa poriadili k suchším štvorcov tretieho zhluku, dno tretej depresie, plne ovplyvnené zatičením, tu však zostalo. Model predpokladal, že prevažný počet štvorcov bude sústredený do skupiny otvorených stanovišť na plochom teréne. Analýza nám ponúkla dva zhluky (5 a 6 v tab. 1) líšiace sa floristicky len nepatrne. Kodominanty zhlukov predstavujú skleromorfné graminoidy – *Avenula *hirtifolia*, *Stipa *borysthenica* a pomiestne aj ďalšie trávy. Travinno-bylinná vrstva je zapojená na ca. 50 %, pôdu však kryje pomerne hustá vrstva machorastov a lišajníkov a nápadné je aj ca. 40 % pokrytie odumretou biomasou (opadom). Celkovo sa piaty zhluk vyznačuje mierne zvýšenou druhovou bohatosťou a nižšou pokryvnosťou v E₁ a šiesty zhluk má naopak druhové spektrum chudobnejšie avšak zapojenejšie nad 60 %. Ide o štvorce sústredené v južnom cípe transektu.

Diskusia

Výsledky do značnej miery potvrdili predpokladaný model distribúcie rastlinstva. V relatívne homogénnom teréne sa dali ľahšie odhadnúť hlavné faktory vplývajúce na distribúciu rastlín. Predsa však niektoré skutočnosti sa odhalili až po dôkladnejšej analýze fytoecologických dát. Že svah exponovaný na juh dostáva podstatne viac tepla než severný a že západné svahy sú o trochu chladnejšie a vlhšie než východné je v našej zemepisnej šírke zákonitosťou. Menej známe je, že východné a západné svahy majú slabšie teplotné príkony než samotný horizontálny povrch (cf. Mičian 1965). S množstvom dostupného tepla úzko súvisí vývoj pôdy, napr. intenzívnejší priebeh podzolizácie a vyššie pH je na severných svahoch. Je len samozrejme, že toto všetko sa podpisuje na variabilite vegetácie.

Rastliny a ich funkčné typy sa v nami študovanom priestore rozmiestňujú primárne s ohľadom na ich schopnosť prispôsobiť sa nedostatku vody. Listy, ich tvar, veľkosť, anatomicko-morfologická stavba (konzistencia), trvácnosť (persistencia), ako aj spôsob rozmnožovania a rozširovania propagúl (propagácia), sú najlepším kritériom pre zoskupenie rastlín do funkčných skupín (Jurko 1990, Skarpe 1996).

Larcher (1988) uvádza niekoľko adaptačných mechanizmov na sucho. Zatiaľ čo sukulentné rastliny ani geofyty sa v našom prípade nevyskytujú, druhy regulujúce transpiráciu vody v pletivách skleromorfných štetinovitých listov sú hojne zastúpené. Majú hlbší koreňový systém, dokážu zvinúť listy a zmenšiť listovú plochu a pod. Extrémne sa to prejavuje na svahoch orientovaných do južného kvadrantu, ktoré sa vyznačujú najvyšším príkonom slnečného žiarenia, najvyšším výparom vody a najnižším obsahom živín v pôde. Takéto stanovišťa vyhovujú iba nenáročným, v danom prípade oligotrofným psamofytom a xeromorfným graminoidom. Okrem už zmieneného druhu *Corynephorus canescens* (obr. 5a), tento model uplatňujú aj výbežkaté trávy *Agrostis vinealis*, *Festuca ovina* agg. (incl. *F. *guestfalica*, vid' obr. 5d), *Koeleria glauca* a do značnej miery aj *Stipa *borysthenica*. Z hemikryptofytov tu rastú druhy s drobnými lístočkami ako *Erysimum diffusum*, alebo *Acetosella vulgaris* (obr. 5f), teda rastliny, u ktorých pod vplyvom sucha klesá turgor v pletivách a listy sa skrúcajú.

Extrémnou adaptáciou na sucho (cf. Skarpe 1996) je krátky životný cyklus **jarných terofytov**, ktoré prežívajú letné suchá vo forme semien. Z lišajníkov sa jednoznačne na južné svahy viažu druhy *Cladonia rei*, *C. fimbriata*, *C. squamosa*, *C. subulata* a druhy rodu *Placynthiella*, ktoré hospodária s vlhkosťou iným spôsobom než cievnaté rastliny. Ide výlučne o taxóny otvorených stanovišť a kyslých piesčitých substrátov.

Naopak na depresie sa viažu mezofilnejšie druhy so širšími listami, náročnejšie tiež na obsah živín. Takto sa prejavujú niektoré hemikryptofyty s listovými ružicami *Ajuga reptans*,

Viola canina a najmä *Pilosella officinarum* (obr. 5b). Nie je bez zaujímavosti, že ide o rastliny s klonálnym rastom. Klonalita je adaptačný mechanizmus na obsadenie vhodného stanovišťa. Najvýraznejšie sa to javí u druhu *Calamagrostis epigeios*, ktorý si po obsadení dna depresie všetky podmienky prispôsobí pre svoje potreby a ostatné druhy vytlačí. Keďže je zastúpený takmer vo všetkých štvorcoch, predstavuje pre diverzitu rastlinstva potenciálnu hrozbu v prípade niektorých typov disturbancií, napr. po požiari.

Klonálny rast preferujú aj druhy *Agrostis vinealis* a *Carex hirta* (obr. 5e), majúce na ploche typickú distribúciu druhov s vegetatívnym šírením. V našom prípade sa vyskytovali len v hornej (severnej) časti transektu.

Svahy severozápadného kvadrantu výraznejšie porastajú machorasty a lišajníky – pravideľnejšie *Cladonia pyxidata* subsp. *chlorophaea*, *C. phyllophora* a *C. cervicornis* subsp. *verticillata*, z machorastov (napr. *Pleurozium schreberi*, *Ceratodon purpureus*, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum piliferum*). V ich stielkach nachádzajú vhodné podmienky mezomorfné graminoidy *Carex humilis*, *Poa angustifolia*, *Luzula *multiflora*, *Anthoxantum odoratum*, z bylín *Peucedanum oreoselinum* (obr. 5c), z nízkych chamaefytov *Chamaecytisus ratisbonensis*, *Genista pilosa* a sporadicky semenáčiky borovice *Pinus sylvestris*. V situácii, kedy už borovicu môžeme označiť za strom – v danom území sú to rozložití solitérni jedinci s výškou okolo 3-4 metrov, sa ekologické pomery radikálne menia. Druhy ako *Festuca *guestfalica*, *Poa angustifolia*, *Luzula *multiflora* a ďalšie rastú so zníženou vitalitou a abundanciou aj na zatičenom J svahu, zatiaľ čo *Corynephorus canescens* a *Acetosella vulgaris* sa presúvajú na severné svahy (viď obr. 2, 5f). Tam tepelná radiácia zo stromu, rovnako ako sucho pod jeho konármi vytvárajú vhodné podmienky, ktoré zamedzujú rastu vlhkomilnejším druhom rastlín, vrátane lišajníkov, hoci tieto sa v každom ohľade ukazujú ako konzervatívnejšie, vernejšie viazané na pôvodné podmienky na stanovišti.

Záver

V danom momente sa nám „zatiaľ“ iba observačnou“ metódou podarilo odhaliť, že distribúcia taxónov nemá náhodný *pattern*. Je otázkou do akej miery je toto zdanlivo stochastické usporiadanie na ploche kauzálne a do akej miery odráža našu neschopnosť dešifrovať príčiny takéhoto usporiadania, napr. odhaliť dávno rozložené kôpky trusu, bývalé krtince a mraveniská, lokálne vypálené plôšky a pod. Pozorovania hrúbky a trvania snehovej pokrývky poskytli podklady pre vyhodnotenie významu pôdnej vlhkosti. Osobné skúsenosti s tým, že cirkadiálne zmeny teplôt pôsobia odlišne na tvorbu aj rozpúšťanie ihličkového pôdneho ľadu najmä v jarnom období nás zasa naviedli na myšlienku, že niektoré korene rastlín musia byť týmto pohybom mechanicky poškodzované. Hypotetický model sa nepodarilo celkom potvrdiť. Najväčšia zhoda predpokladu so zaznamenanou skutočnosťou sa dosiahla na severe a západne orientovaných svahoch depresií. Naopak, odlišné zhluky v dolnej a hornej časti transektu sa nám nepodarilo uspokojivo vysvetliť. Môže ísť o reakciu na dávnejšiu disturbanciu. Pri terénnom výskume sme sa opakovane stretali s plochami, ktoré boli masívne rozryté diviakmi a vrstva humusu vyhrnutá až na pieskové podložie. Môže ísť ale aj o artefakt spôsobený pri odhadovaní pokryvnosti travinno-bylinnej vrstvy. Medzi jednotlivými zápismi v štvorcoch ubehlo niekoľko mesiacov a je dosť možné, že v štvorcoch zaznamenaných na jeseň (horná časť transektu) sa prirodzene znížili hodnoty pokryvnosti E_1 na úkor vyššieho percenta odumretej biomasy (fenologický posun). Môže ale ísť aj o chybu v odhadoch, ak by sa pod vplyvom rutiny zaznamenávali časom vyššie počty taxónov. Svoju úlohu však mohla zohrať aj prítomnosť jedinej borovice na ploche a koncentrácia rastlín s klonálnym šírením v jej blízkosti.

Len okrajovo sme zamerali pozornosť na výskyt borovice. Už pri úvodnej rekognoskácii priestoru nás zaujala nápadná väzba starších borovic na SZ sektor depresií. Mladší jedinci borovice síce rástli aj na otvorenom plochom teréne, ale predsa len semenáčiky

preferovali zatienené SZ svahy depresíí, alebo sa vyvíjali v polotieni starších borovic. Tento fenomén budeme ďalej študovať pomocou presnej polohy stromov a ich vekovej štruktúry vo vzťahu k spresnenému terénnemu modelu.

Pod'akovanie

Celý projekt bol finančne podporený z grantu VEGA č. 4041. Za neoceniteľnú pomoc v teréne ďakujeme kolegom Alici Košuthovej a Jozefovi Šibíkovovi. Determinácii niektorých sporných taxónov venovali svoj čas V. Grulich, I. Hodálová, J. Kirschner a P. Šmarda. So zameraním tranzektu nám významne pomohli F. Klíma a F. Klíma jun. z Malaciek a L. Tichý z občianskeho združenia Rezekvítek. J. Soldánovi ďakujeme za pomoc pri vývoji terénneho modelu.

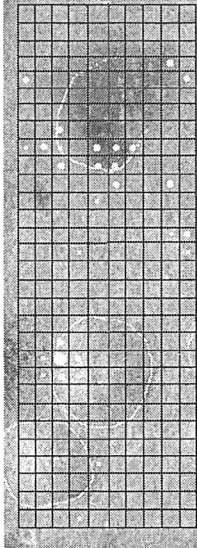
Literatúra

- Beatty S.W., 1984: Influence of microtopography and canopy species on spatial patterns of forest understory plants. *Ecology*, New York, 65: 1406 – 1419.
- Breshears D.D. & Barnes F.J., 1999: Interrelationships between plant functional types and soil moisture heterogeneity for semiarid landscapes within the grassland/forest continuum: a unified conceptual model. *Landscape Ecol.*, 14: 465 – 478.
- Castro J., Zamora R. & Hódar J.A., 2002: Mechanisms blocking *Pinus sylvestris* colonization of Mediterranean mountain meadows. *J. Veg. Sci.*, Uppsala, 13: 725 – 731.
- de Chantal M., 2003: The effects of site and soil properties on the establishment and early development of *Pinus sylvestris* and *Picea abies* regenerated from seeds. Dissertation theses (Msc.). Univ. Helsinki, Department of Forest Ecology.
- Gómez-Aparicio L., Gómez J.M. & Zamora R., 2005: Microhabitats shift rank in suitability for seedling establishment depending on habitat type and climate. *J. Ecol.*, 93: 1194 – 1202.
- Hasse T., 2001: Vegetationskundliche Untersuchungen in einer flechtenreichen Binnendünenlandschaft im Nationalpark De Hoge Veluwe (NL). Diplomarbeit, Münster.
- Jurko A., 1990: Ekologické a socioekonomické hodnotenie vegetácie. *Príroda*, Bratislava.
- Kollmann J. & Poschold P., 1997: Population processes at the grassland-scrub interface. *Phytocoenologia*, Göttingen, 27: 235 – 256.
- Kuuluvainen T. & Juntunen P., 1998: Seedling establishment in relation to microhabitat variation in a windthrow gap in a boreal *Pinus sylvestris* forest. *J. Veg. Sci.*, Uppsala, 9: 551 – 562.
- Kuuluvainen T. & Kalmari R., 2003: Regeneration microsites of *Picea abies* seedlings in a windthrow area of a boreal old-growth forest in southern Finland. *Acta Bot. Fennici*, Helsinki, 40: 401 – 413.
- Larcher W., 1988: Fyziologická ekológia rastlín. *Academia*, Praha.
- McIntyre S., Díaz S., Lavorel S. & Cramer W., 1999: Plant functional types and disturbance dynamics – Introduction. *J. Veg. Sci.*, Uppsala, 10: 604 – 608.
- Mičian L., 1965: Vplyv geomorfologických pomerov na charakter pôdneho krytu. *Acta Geol. Geograph. Univ. Comen.*, Bratislava, 5: 1 – 138.
- Nagamatsu D. et al., 2003: Influence of micro-landforms on forest structure, tree death and recruitment in a Japanese temperate mixed forest. *Ecol. Res.*, 18: 533 – 547.
- Skarpe C., 1996: Plant functional types and climate in a southern African savanna. *J. Veg. Sci.*, Uppsala, 7: 397 – 404.
- Stanová V., & Valachovič M. (eds.), 2002: Katalóg biotopov Slovenska. Daphne – inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava.
- Turner M.G., et al. 2004: Distribution and abundance of trees in floodplain forests of the Wisconsin River: Environmental influences at different scales. *J. Veg. Sci.*, Uppsala, 15: 729 – 738.
- Valachovič D., 1992: Chránená krajinná oblasť Záhorie. ÚŠOP, Vyd. Ekológia, Bratislava.
- Valachovič M., 2004: Spoločenstvá lemov na Borskej nížine – príklad edaficky vyvolanej variability. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.*, Bratislava, 26: 193 – 200.
- Valachovič M., 2005: Lesné biotopy Borskej nížiny. Záhorie, Skalica, 14: 32 – 38.
- Zedler J.B. & Zedler P.H., 1969: Association of species and their relationship to microtopography within old fields. *Ecology*, New York, 50: 432 – 442.

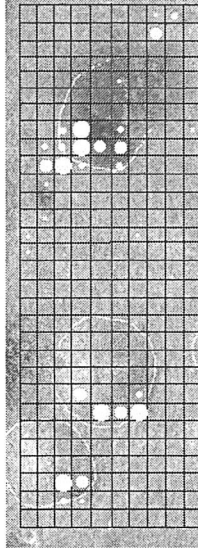
Obr. 5. Distribúcia vybraných taxónov – veľkosť kruhov vyjadruje stúpajúcu abundanciu taxónu v štvorcí v škále (r; +; 1; 2a; 2b; 3)

Fig. 5. Distribution of selected taxa – magnitudes of circles display rising abundance of taxon in plots in scale (r; +; 1; 2a; 2b; 3)

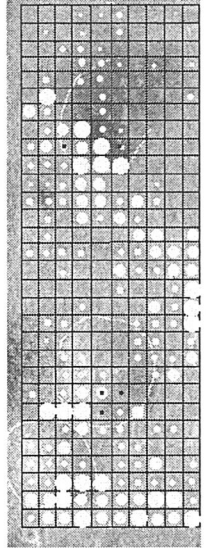
Corynephorus canescens



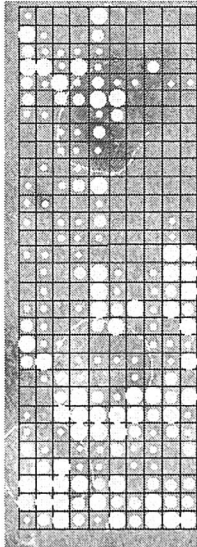
Pilosella officinarum



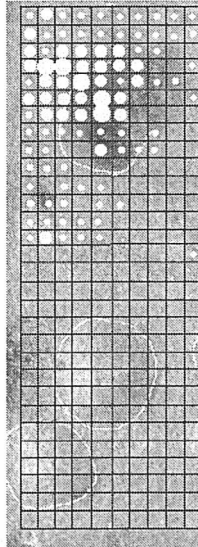
Peucedanum oreoselinum



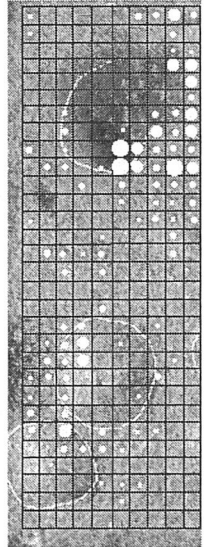
Festuca ovina agg.



Carex hirta



Rumex **acetosella*



Stepní otázka a historická interpretace nelesní vegetace suchých biotopů v České republice

Vegetation of dry habitats and the Holocene history of open land in the Czech Republic

JIŘÍ SÁDLO

Botanický ústav AV ČR, CZ-252 43 Příhonice, e-mail: Saadlo@volny.cz

Abstract: The paper deals with the Holocene development of the vegetation of dry habitats. An attempt on classification of recent communities according their historical origin of the communities was made. This interpretation was based on current knowledge of changes of habitats viz. climate, soils, land use and management forms during the Holocene. The communities were classified into following six groups:

- (1) Communities derived from glacial/early Holocene herbaceous steppes established under the conditions of permanent disturbance (e.g. by wind erosion). They show a semi-ruderal character with common R-strategists including weeds, e.g. *Astragalo-Achillenion setaceae* and *Erysimo-Hackelion*;
- (2) Communities derived from glacial/early Holocene grassy steppes are familiar as a vegetation relict. They contains many stress-tolerant hemicryptophytes of continental area, e.g. most units of *Festucion valesiaca*;
- (3) Communities derived from glacial/early Holocene rocky habitats are characterized by some relict chasmophytes tolerant to harsh „continental“ microclimate of rock fissures. This vegetation shows large altitudinal range of distribution, e.g. *Asplenion septentrionalis* and *Cystopteridion*;
- (4) Communities derived from ancient (neolithic) cultural open land contain many mesophilous species of woods or pastures. They occur mainly in semi-dry habitats of lower altitudes, e.g. *Geranion sanguinei* and *Fragario-Festucetum rupicolae*;
- (5) Communities derived from dry acidophilous pastures. This vegetation established in higher altitudes originally wooded and colonized from the Bronze to the Middle Ages. The rise of the communities was conditional on an intensive pasture landuse and on spreading of nutrient-poor habitats of that period. The thermophilous species are rather rare in this vegetation, e. g. *Koelerio-Pheilion*, *Genistion* and *Violion caninae*;
- (6) Communities derived from the period of intensive pasture management since the late Middle Ages. Ecotonic vegetation and grasslands with of cultural grasses are characteristic for this period, e.g. *Berberidion*, *Trifolion medii* and *Ranunculo-Arrhenatheretum*.

Keywords: Glacial, grassland, phytocenology, relict, vegetation history

Předmětem tohoto textu je vegetace vymezená (a) územím České republiky, (b) suchými biotopy, (c) prostředím mimo uzavřené lesy, kdežto křoviny a okrajově i řídkolesy jsou zahrnuty, (d) prostředím mimo biotopy vysloveně ruderální a segetální, (e) vyloučením vegetace vlastní subalpinskému stupni, která interpretačně představuje problém samostatný a už vyřešený (Jeník 1961, Soukupová et al. 1995). Nomenklatura společenstev je přejata z práce Moravec (1995), u syntaxonů převzatých z jiných prací jsou uvedeny autorské zkratky. Jména druhů jsou uvedena podle klíče Kubát et al. (2002).

Historicita vegetace

Co je nyní ve fytoocenologii potřeba, je dovést do důsledků historický pohled na vegetaci. Těžko už dnes např. můžeme prohlašovat habrové doubravy (*Carpinion*) za středoevropský klimax aniž si zároveň dobře uvědomíme, že celý svaz byl ve své skladbě, struktuře a ekologii formován pravěkým až novověkým managementem, a za klimax jej můžeme pokládat jen tehdy, pokud se rozloučíme s ochrannářskou ideologií a přestaneme tedy trvat na ostrém rozlišování ekofaktorů tzv. přírodních a tzv. umělých.

Z hlediska tradičně pojímané fytoocenologie je historická interpretace vegetace významnější, než se běžně soudí. Fytoocenologie je tradičně vymezena svým synchronním rámcem a z tohoto hlediska bývá občas dosti naivně kritizována. Syntaxony se v ní chápou staticky, tedy jako založené přítomností a trvající v čase až do doby, kdy vymizí, anebo se změní natolik, že pak už příslušné porosty vyžadují nové jméno. Označení statický zde není pejorativní. Toto chápání je přesnou analogií toho, jak je běžně chápána existence druhu.



Statický přístup je v obou oborech nutný k tomu, aby bylo kontinuum evolučních změn artikulováno do uchopitelných jednotek. Neontologická (tj. na recent zaměřená) taxonomie se tedy většinou pohybuje ve stejné synchronní rovině jako fytoecologie. Dokonce i v paleontologii, stále se potýkající s proměnou fenotypu v geologickém čase, se chápání dynamiky evoluce druhů odehrává na pozadí tohoto statického taxonomického přístupu. Rozdíl je však v tom, že taxonomie si diachronní tj. evoluční rámec existence synchronně použitelných taxonů uvědomuje řádově intenzivněji než fytoecologie. V kontrastu k tomu je třeba přiznat, že fytoecologie je většinou omezena časovým horizontem posledních ca sta let, takže zatím obstojně reflektovala recentní sukcese a recentní velkoplošné krajinné změny (zejména spojené s ohrožením některých dříve popsaných syntaxonů), ale to je stále ještě časové měřítko, které k sekulárním evolučním uchopení existence syntaxonů nestačí.

Historie je stejně základní charakteristikou syntaxonu jako aktuální geografické rozšíření či stanovištní vazba příslušných porostů. Mít představu o historii a délce trvání jednotlivých syntaxonů je navíc významné proto, že to může být dobrým argumentem v diskusi, zda potenciální syntaxon vůbec rozlišovat (a je snad zřejmé, že taková diskuse sice používá objektivní argumenty, ale v jádru je konsensuální). Syntaxon jako pouhá synchronní, ahistorická koincidence druhů je pojetí slabé a nedostatečné. Stejně jako věrohodnost syntaxonu silně snižuje krajně omezený areál, lze i krátkodobý, historicky silně podmíněný syntaxon hodnotit dost nízkou jako pouhý pomíjivý artefakt dobového managementu či přechodnou vývojovou fázi evolučně stabilnějších společenstev. To je i případ řady dnešních společenstev, zejména ruderálního rázu, která jsou široce rozšířená, avšak evolučně velmi mladá. Tato společenstva jsou výzvou pro geobotaniku i celou ekologii, nicméně není divu, že se k nim syntaxonem necítí potřebu příliš vyjadřovat. Jinými slovy, pokud dnes někdo vykřikuje, že tradiční jednotky dávno kompromitovala jejich vzdálenost od reality současné vegetace, je to podobná vyšinitost, jako kdyby někdo chtěl odkazem na úspěšnost GMO s hybridním genomem přesahujícím třídy a říše škrtnout celou taxonomii a evoluční vědu.

Stepní otázka

Problematiku historie syntaxonů si ukážeme na příkladě xerothermní vegetace. Ve vývoji poznání historické problematiky vegetace je významný střet protichůdných koncepcí označovaný jako stepní otázka. Původně (Briquet 1891) šlo o otázku původu xerothermních, jmenovitě kontinentálních druhů ve vegetaci střední a západní Evropy. Tento původně izolovaný problém však vyžadoval komplexnější přístup, a tak se stepní otázka stala dosti širokým souborem otázek o původu a vývoji evropské vegetace. Významná byla polarizace názorů do dvou protichůdných hypotéz. Pokusme je nyní tlumočit poněkud modernějšími pojmy, než jakých se používalo v čase největší popularity stepní otázky ve 20. století. Obě hypotézy, jakési odpovědi na stepní otázku, lze nejstručněji formulovat takto: (1) Současná xerothermní vegetace je v rozhodující části své skladby reliktem z doby ještě před holocenní lesní expanzí, kdy byly u nás rozšířeny formace stepního rázu. Na reliktnosti této vegetace nic nemění fakt, že k jejímu udržení přispíval i člověk; (2) Historie xerothermní vegetace je dosti krátká a silně závislá na přímém vlivu člověka. Holocenní lesní expanze totiž vedla k rozsáhlým extinkcím ve dřívější vegetaci, a tak dnešní nelesní vegetace včetně xerothermní je převážně druhotná a za svou skladbu vděčí především pozdějším invazím spontánním i antropogenně zprostředkovaným.

Tyto dvě hypotézy dodnes představují základní východiska v této problematice. Nicméně dnes se celá problematika rozšířila a přeformulovala, a navíc značně přibýly znalosti o historických faktech. Ve světle nových zjištění o vegetační dynamice holocénu volá stepní otázka po přehodnocení. Stává se spíše otázkou po holocenním původu, proměnách a mechanismech přezívání celého bezlesí v kontrastu k tomu, jak se během holocénu vyvíjel les a měnily lidské aktivity. Příjemnější historické argumenty byly dříve kusé pro velký

nedostatek dat paleobiologických i archeologických. Dnes přibývá dat zejména z dřívě opomíjených nížinných oblastí Česka (např. Dreslerová & Pokorný 2004, Petr 2005).

Holocénní vegetační procesy

V nové diskusi o problému xerofilní a xerothermní vegetace jsou argumentačně významné zejména následující body; rozsah tohoto sdělení neumožňuje vyjádřit se ke všem podrobně, ale základy lze uvést. Hodnocení klíčových vegetačních procesů na holocénní úrovni vychází zejména z recentní syntézy holocénní dynamiky krajiny Českých zemí (Sádlo et al. 2005).

Přírodní prostředí glaciálu nebylo tak drsné a ekologicky limitující, a postglaciální invaze nebyly tak velké a významné, jak se předpokládalo. O to významnější bylo lokální přežívání.

Ukazuje se, že Středomoří nemá ve čtvrtohorách tak silnou roli útočiště teplomilnějších druhů v chladných periodách, jak se dřívě předpokládalo. Mnohem spíše je reliktní oblastí, migracemi málo komunikující se severnější částí Evropy (Bilton et al. 1998). To ale znamená, že mnohé náročnější prvky přežívaly přímo ve středoevropské glaciální přírodě, byť třeba v nějakých malých a agregovaných nebo velmi řídkých a rozptýlených populacích (Stewart & Lister 2001).

S tím se mění i názor na celou glaciální přírodu. Rozhodně nebyla jednotvárnou mrazivou pustinou blízkou neúživné a druhově chudé arktické tundře, která je naopak spíše prostředím teplých výkyvů (Schweger 1997). Byla spíše plnoprávným refugiem mnoha současných druhů, než ztraceným světem druhů odsouzených k vymření (mamut) či omezenému reliktnímu přežívání (dryádka). Dědictvím glaciálu proto není vakuum, které muselo být naplněno migracemi od jihu. Naopak, řada i poměrně teplomilných, mezofilních a oceanických organismů přežívala i v glaciálu, např. některé druhy listnatých dřevin dnešních klimaxových lesů (Stewart & Lister 2001). Ještě lépe to ilustrují glaciální výskyty typicky lesního, mezofilního nomika rudého (*Clethrionomys glareolus*) v nejvyšších polohách Tater (Horáček 2002).

Vylučnost migrací z jihu oslabuje také dnes se prosazující zjištění, že území kontinentálního ledovce bylo nespojitě, ale celkem hojně kolonizováno běžnými periglaciálními ekosystémy včetně např. přítomné makrofauny a dřevin, které obývaly rozsáhlé a mnohametrové akumulace svrchních morén kryjících povrch údolí na ledovci.

Dalším aspektem je úživnost glaciální přírody. Velké části stepotundry zabíraly vysokoprodukční eutrofní ekosystémy schopné uživit vysoké populační denzity býložravců včetně mamutů či býložravých jeskynních medvědů (Zazula et al. 2002).

Les a bezlesí vždy koexistovaly v mozaice, která sice omezuje početnost a délku přežívání jednotlivých místních populací nelesních druhů, ale umožňuje trvání jejich metapopulací v měřítku většího území. Tato dynamicky se měnící mozaika se udržovala i bez lidského vlivu (Vera 2000, Ložek 2004, Sádlo et al. 2005). Ani krajina bez vlivu člověka nebyla trvale zalesněná, ač v ní lesy převládaly. Kromě enkláv primárního bezlesí (skály, sutě, rašeliny apod.) byly významné i plochy dočasného sekundárního bezlesí (plochy po polomech, světlina a porostní mezery blokováne pastvou).

Kultura ovšem podstatně ovlivňovala krajinu (přínejmenším v nížinách a teplých pahorkatinách) po většinu holocénu. Významnou roli patrně hrála už ve střední době kamenné, tedy ještě před příchodem zemědělství (Zvelebil 1994, Regnell et al. 1995, Sádlo et al. 2005). Dokonce ani periody sníženého osídlení krajiny (stěhování národů) nedokázaly v těchto oblastech vegetaci radikálně změnit. Z toho plyne, že uzavřený stinný les, který by dokázal podstatně omezit přežívání světlomilných druhů, je podobně neudržitelná představa. Nelze říci, že by v Čechách někdy naprosto převládal, a už vůbec to neplatí pro zmíněné teplé oblasti, v podstatě nepřetržitě ovlivňované a kolonizované. Bližší skutečnosti je tato představa ve vyšších polohách, kde byla kolonizace pozdější (bronzová doba v pahorkatinách, na horách

až počátek novověku). Ale ani v etapách bez vlivu lidí patrně nebyly lesy jednoduší. Lokálně působících blokujících mechanismů je víc a působí účinněji, než se většinou předpokládalo (Pokorný 2004). Navíc odpadá dříve užívaný argument, že z hlediska přežití nelesních druhů nemá smysl dočasně maloplošné bezlesí, anebo je významný jen pro ty nejběžnější např. pasekové druhy. Naopak, velká část druhů otevřené krajiny (zejména mezofilních) se udržovala právě na těchto biotopech.

Antropogenní invaze se týkaly četných ruderalních a segetálních prvků, kdežto v ostatní vegetaci se bez této hypotézy většinou obejdeme. To vyplývá z trvalosti mozaiky lesa a bezlesí. Nepotřebujeme totiž nutně vymýšlet antropogenní invaze kontinentální úrovně, přijmeme-li fakt, že na úrovni metapopulací panovala ve středoevropském holocénu poměrná stabilita, takže invaze a extinkce se odehrávaly spíše jen na lokální úrovni. Segetální systémy byly v krajině vůbec nové, a ruderalní byly sice v části druhové skladby nepůvodní, ale byly odvozeny z původní zdejší vegetace disturbovaných biotopů, byť takové biotopy byly před vznikem trvalých sídel spíše maloplošné a stěhovavé. Ostatní typy vegetace nevznikaly zcela nově, ale vždy měly určitý svůj vývojový předobraz, podobný, jaký mají dnešní neofytotenózy s invazními *Aster* či *Solidago* sp. div. v původnější nitrofilní lemové vegetaci.

Přímé vlivy člověka postihovaly obdobným způsobem otevřenou krajinu i les. Les v kulturní krajině není o mnoho přírodnější, než bezlesí. Zahrnuje škálu od přírodních společenstev až po plošně převažující managementově podmíněné antropogenní deriváty. Patrně už v neolitu, ne-li dříve, měly velké plochy lesa strukturu i skladbu změněnou soustavnou lidskou činností a tyto porosty tvořily podstatnou část kulturních enkláv (Dreslerová & Sádlo 2000).

Krach představy trvalého přírodního klimaxu se promítl i v historickém hodnocení syntaxonů. Už v úvodu byl citován příklad habrových doubrav. V kontextu Česka jde zejména o čemýšové dubohabřiny *Melampyro-Carpinetum*, dlouho pokládané za klimaxovou vegetaci nižších poloh v Čechách. Dnes se prosazuje jiné hodnocení (naznačené už v díle J. Klinky) – tyto habrové doubravy jsou v jádru kulturního rázu. Historicky přísluší do středověku nebo nejdříve do nejmladšího pravěku. Jsou vlastně degradačním stadiem, které vzniklo pod silným tlakem managementu z jiných, druhově bohatých typů mezofilních lesů šířením habru na úkor dubu, který byl a je přednostně těžen, pomalu roste a v kombinaci s lesní pastvou obtížněji zmlazuje. Habr se v porostech prosadil, změnil ráz opadu a světelné poměry, a to v kombinaci s pokračujícím těžebním a pastevním managementem změnilo i druhovou skladbu podrostu.

Historická periodizace suchomilné vegetace

Na základě současných znalostí o stanovištních poměrech v průběhu holocénu včetně vlivu klimatu a vlivu člověka předkládám tento pokus o historickou periodizaci suchomilné vegetace. Jejím výsledkem je rozlišení následujících šesti historických vrstev.

Je ještě třeba upozornit, že časové určení původu společenstva zachycuje jen historicky starší a konzervativnější část jeho druhové skladby (např. většinu diagnostických druhů). Ta je však vždy doplněna početnou skupinou druhů novějšího původu, takže žádné společenstvo není v celé své skladbě kompletně reliktní.

V následujícím výčtu půjde jen o vybraná společenstva v rámci této vegetace; na komplexní řešení je brzo, protože chybí množství potřebných dat. Čeká se zejména na makrozbytkové analýzy, studie o formách pravěkého využívání krajiny, na strukturní analogie ze současnosti v jiných zemích.

Kritická je zejména otázka, jaký podíl druhů (zejména submediteránně-subatlantických) je přítomen už od glaciálu a jaký podíl je výsledkem pozdějších imigrací. S tím souvisí značná míra nejistoty v hodnocení společenstev. Riziko omylu a nedostatek konečných pevných důkazů je nutný důsledek metody, která je společná s ostatními

historickými vědami a liší se od většinových přírodovědných oborů pracujících s malým časovým a prostorovým měřítkem. V těchto přírodovědných oborech, které mají svůj časoprostorový rámeček snadno přístupný z přítomnosti (a dokonce jej často dokážou simulovat experimentem nebo modelováním) si zpravidla vystačíme s přímými důkazy, a dokonce si můžeme dovolit nepřímé důkazy odmítnout jako nejisté. Zde však se strohou disciplínou přímých důkazů nevystačíme, protože prostě zacházíme s jedinečnými událostmi v dávných a bezprostředně již nedostupných časech.

1. Vegetace odvozená z glaciálně-staroholocenních disturbovaných bylinných stepí

Příklady dnešních společenstev: *Erysimo wittmanii*-Hackelion Bernátová 1986, *Sisymbrium officinalis*, *Poa compressae*-*Tussilaginetum*, *Convolvulo-Agropyrion*, *Plantago austriaci*-*Achilleion setaceae*, *Astragalo excapi*-*Crambetum tatariae*, *Plantagini maritimae-Caricetum flaccae* Novák in print.

Spojujícím znakem těchto společenstev je vazba na narušované biotopy na měkkých sedimentech (spraš, slínovce, jílovce), převládající R-strategie druhů, rychlá schopnost kolonizace a sukcesní nestabilita. Tady je analogizace recentních typů s minulostí nejméně jistá, protože tato vegetace dnes obývá přirozené biotopy jen vzácně a navíc byla silně změněna invazemi archeofytů a neofytů.

Základy této vegetace lze vidět v podmínkách sprašové stepi. Ta se vyznačovala převahou periodicky narušovaných stanovišť (zejména větrnou erozí, akumulací nové spraše, ale i aktivitou zvířat), úživným snadno kolonizovatelným podkladem se zvláštními chemickými i fyzikálními vlastnostmi. Těmto biotopům lze připisat vysokou účasť taxonů *Chenopodiaceae* a *Artemisia* v glaciálních pylových spektrech. Tato vegetace měla patrně podobný vzhled, dynamiku a produkci jako dnešní vegetace navážek, výsypek, úhorů, mezí, rumišť (kombinace vysokých xerofytů s krátkověkými hemikryptofity a oddenkatými geofity).

Přirozenými recentními biotopy této vegetace jsou zejména vysoké erozní říční břehy, sesuvová území v měkkých sedimentech a erodovaná čela polabských bílých strání, jihomoravských špidláků a podobných útvarů. Obdobné biotopy existovaly po zániku glaciální stepi spolu s dalšími typy disturbancí v pohyblivé mozaice po celý holocén. Zjevně reliktní ráz mají v tomto okruhu druhy jako *Rapistrum perenne*, *Kochia prostrata*, *Podospermum canum*, *P. laciniatum*, *Artemisia panicci*, *A. pontica*, *Crambe tataria*, *Iris pumila*, vymřelá *Krascheninnikovia ceratoides* aj. Jako původní jsou běžně hodnoceny i druhy, které se rozšířily na ruderální stanoviště, jako *Tussilago farfara*, *Chenopodium album*, *Artemisia vulgaris*, *A. scoparia*, *Elytrigia repens*, *Bromus inermis*, *Picris hieracioides*, *Orobanche picridis*. U mnoha dalších ruderálních druhů se sice předpokládá archeofytní původ, ale není možné jej zatím prokázat, nelze však vyloučit ani původnost. Týká se to druhů označovaných za archeofyty jen podle datování prvního synantropního nálezu, který však může stejně dobře indikovat právě proběhlou invazi jako apofytizaci. V úvahu přicházejí zejména druhy schopné dlouho přežívat v semenné bance. Uvažovat lze např. o druhích čel. *Chenopodiaceae* (r. *Atriplex*, *Chenopodium*, *Polycnemum*), možná též o *Artemisia scoparia*, *Lappula squarrosa* (incl. *L. semicincta*, *L. consanguinea*), *Stachys germanica* aj. Ilustrativní je zjištění B. Mandáka (úst. sděl.), že výskyt kdysi v Čechách vzácného archeofyta *Atriplex sagittata* na sesuvovém území u obce Klapý (Poohří) je korelovan s periodami sesuvů, kdy se druh krátkodobě namnožil na volných sesuvových zeminách. Lze si představit, že v polootevřené a permanentně osídlené české nížině se podobné kompetičně slabé druhy mohly rozšířit celý raný holocén, kdežto jejich invaze na ryze synantropní stanoviště jsou až neolitického nebo pozdějšího data.

Analogickou recentní vegetací znám z autopsie např. z východního Íránu (okolí Meshedu) kde se v údolích na hlubokých sprašových půdách, patrně zraňovaných vodní

a snad i větrnou erozí nacházejí pestré a úživné stepi s úplnou převahou vysokých mezofilních jednoletých až dvouletých druhů (z našich archeofytů např. hojně *Conium maculatum*).

Zajímavou ekologii má as. *Astragalo excapi-Crambetum tatariae*. U jejích druhů kontrastuje fytogeograficky podložená hypotéza reliktnosti (např. *Artemisia panicii* je panonským endemitem) s jejich vazbou na mladé viniční úhory. To by mohlo vést k domněnce, že jde ve skutečnosti jen o novodobou antropogenní směsici druhů odkudsi zavlečených (tak se také výskyt *Crambe tataria* na Moravě vykládal až do zjištění, že druh je v Panonii mnohem vzácnější, než by odpovídalo antropogenní invazi). Východiskem historické interpretace jsou erozní a disturbanční poměry biotopu společenstva. Kompetičně slabé druhy kontinentální stepi patrně přežívaly po celý holocén na lokálních disturbančních různých velikosti. Je dost pravděpodobné, že byla během holocénu dlouhá a opakovaná období, kdy byly příslušné druhové populace rozptýleny se sníženou početností v zapojených trávnicích, takže přežívaly jen jako synusie drobných narušených míst a žádné samostatné společenstvo nebylo přítomno. Masivní obnova společenstva nastala teprve na úhorech vinic a záhumenků ve vrcholném středověku a novověku.

Vegetace svazu *Erysimio-Hackelion* je naplno vyvinutá v Alpách, Karpatech a v balkánských pohorích. V Česku je skladba omezena na *Hackelia deflexa*, *Geranium divaricatum*, *Erigeron macrophyllus*, *Chenopodium hybridum*, *C. album* (pravděpodobně nejde o archeofyty, ale o původní druhy, viz Pyšek et al. 2002). Typické kolonizované biotopy jsou slunné a suché vchody jeskyň nebo dna převisů s extrémním prostředím. Je tu úplná převaha horizontálních srážek, zimní holomrazy a regelace, sypký a často disturbovaný podklad, i mimo vápencové skály velký obsah karbonátů, nitrátů a fosfátů (což je způsobeno importem obratlovčího trusu, vývržků a zbytků kořisti). Tato kombinace úživnosti, sucha a „drsně kontinentálního“ mikroklimatu se již značně blíží podmínkám glaciální stepotundry. Četné analogie těchto ekosystémů nacházíme dále do kontinentálního prostředí (Turecko, Írán), kde už podobná vegetace není omezena na převisy a nacházíme ji v běžném pustinném prostředí. Sdíleny jsou kromě podobných stanovištních podmínek životní formy (převaha nízkých jednoletých či ozimých druhů), taxonomické zařazení do čeledí (zejména *Boraginaceae*, *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*) a struktura vegetace (rozvolněné polydominantní porosty).

2. Vegetace odvozená z glaciálně-staroholocenních travnatých stepí

Příklady dnešních společenstev: *Festucion valesiaceae* (zejména *Eryngio campestris-Stipetum tirsae* Toman 1981, *Koelerio macranthae-Stipetum joannis*, *Stipetum capillatae*), *Koelerion glaucae*, *Festucetea vaginatae*, *Plantagini-Festucion* p.p., *Alyssso-Sedion*, *Veronicion*, *Prunetum fruticosae*, *Prunetum tenellae*.

Tady je interpretace travníků jako reliktní kontinentálních stepí celkem zřejmá a často uváděná (nejnověji Chytrý et al. in red.). Naznačuje to i výskyt endemitů (*Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus*), exklávních kontinentálních druhů (*Helictorichon desertorum*, *Stipa zalesskii*) a druhů s předpokladem obtížné dálkové migrace (*Adonis vernalis*). Oproti tradičnějším představám nutno podotknout, že většina plochy zemědělských enkláv před počátkem novověké proměny krajiny nebyla pokryta poli, ale právě travníky s pastevním managementem. Dnes vidíme i na velmi suchých a výhřevných biotopech této vegetace projevy sukcese až k úplnému návratu lesa, což ukazuje, že tato vegetace se po vzniku kulturní krajiny udržovala a šířila i na stanovištích, které by bez stálého tlaku pastvy podlehly sukcesí.

3. Vegetace odvozená z glaciálně-staroholocenních skalních biotopů

Příklady dnešních společenstev: *Asplenion septentrionalis* Gams 1927, *Asplenium serpentini*, *Cystopteridion*, *Gageo bohemicae-Veronicetum dillenii*, *Alyso-Festucion pallentis* p.p., *Helianthemo cani-Festucion pallentis* p.p., *Seslerio-Festucion* p.p., *Vaccinion*, *Vincetoxico-Calamagrostietum arundinaceae*, *Ribeso alpini-Rosetum pendulinae* Sádlo in Kolbek et al. 2003, *Antherico-Coryletum*, *Junipero-Cotoneasteretum*.

Skalnaté a kamenité biotopy byly v glaciálu hojnější než dnes, což odpovídá velkému rozšíření mělkých, málo vyvinutých půd postižených v suchém kontinentálním klimatu intenzivní deflací (viz např. výskyt hranců jako produktu větrné eroze). Dnešní vegetace těchto biotopů vykazuje polaritu mezi xerothermními a spíše bazickými biotopy nižších poloh s výrazným přesahem druhů stepních trávníků (*Seslerio-Festucion*, *Alyso-Festucion*) a chladnějšími a spíše kyselými biotopy vyšších poloh (*Asplenion septentrionalis*, *Ribeso-Rosetum*). Předpoklad reliktnosti mají např. *Gagea bohemica*, *Rosa majalis*, *Calamagrostis varia*, *Aurinia saxatilis*, *Pleurospermum austriacum*, *Sesleria caerulea*, *Saxifraga rosacea*, *Aster alpinus* aj. U většiny takových druhů je doba imigrace resp. expanze nejistá, ovšem patrně k ní došlo před počátkem holocenního šíření lesů a hlubších půd, protože skalní stanoviště jsou vzhledem k extrémnosti svých podmínek krajně vývojově konzervativní, odolná vůči sukcesi a patrně i vůči invazím.

4. Vegetace odvozená z počátků sekundárního bezlesí v nižších polohách

Příklady dnešních společenstev: *Carici humilis-Festucetum sulcatae*, *Fragario-Festucetum rupicolae*, *Scabioso-Brachypodietum pinnati*, *Brachypodio-Molinietum*, *Peucedanetum cervariae*.

Tato vegetace má optimum na místech, která už jsou typickým sekundárním bezlesím, ale zároveň obsahují četné druhy stepního původu (*Carex humilis*, *Artemisia campestris*, *Thymus praecox*). Je rozšířena v teplých a suchých oblastech, ale na stanovištích, která jsou o něco chladnější, vlhčí nebo živinami chudší než u reliktních stepních trávníků. Vznikla na odlesněných místech v blízkosti původních stepních porostů migrací populací méně ekologicky vyhraněných druhů na krátkou vzdálenost. Většina lokalit této vegetace se nachází v oblasti osídlené už v neolitu nebo nedlouho později. Místa však sahá i do poněkud vyšších a zejména vlhčích poloh (*Fragario-Festucetum* v Doupovských horách, *Scabioso-Brachypodietum* v severovýchodních Čechách).

Zvláště u *Scabioso-Brachypodietum* lze vidět stopy celé vývojové série od xerofilních porostů primárního bezlesí bílých strání (s *Carex humilis*, *Linum tenuifolium*, *Tetragonolobus maritimus* aj.) přes porosty sekundárního bezlesí teplejších oblastí (s optimem výskytu *Scabiosa ochroleuca* a pronikáním lučních druhů) až po porosty druhotně rozšířené na okrají areálu asociace s ústupem teplomilných prvků.

5. Acidoklinní pastevní vegetace příslušné k mladšímu pravěku a středověku.

Příklady dnešních společenstev: *Koelerio-Phleion*, *Jasiono-Festucetum*, *Carlino acaulis-Brometum erecti* Oberd. 1957, *Violon caninae*, *Genistion*, *Euphorbio-Callunion*, *Thero-Airion*, *Corynephorion canescentis*.

Tato vegetace má centrum rozšíření ve vyšších a chladnějších, podkladem méně příznivých polohách, kolonizovaných postupně od doby bronzové po vrcholný středověk. Její základ byl dán koincidencí tří faktorů (a) šířením kulturní krajiny méně příznivých poloh, (b) zesíleným pastevním využíváním krajiny a (c) náhlou a rozsáhlou oligotrofizací. Přebírají druhy pastevní, acidofilní nebo acidotolerantní, řada z nich má subatlantické rozšíření. Patří sem např. *Calluna vulgaris*, *Carlina* sp. div., *Gentianella* sp. div., *Genista* sp. div., *Festuca ovina*, *Nardus stricta*, *Arnica montana*, *Polygala vulgaris*). Výskyt druhů jako *Euphorbia cyparissias*, *Brachypodium pinnatum*, *Festuca rupicola*, *Origanum vulgare* může

mít v některých oblastech původ na migraci z nižších poloh, ale často asi byly zdrojem vzácné místní populace vázané na drobná trvalejší bezlesí v říčních údolích (Semilsko) nebo na vyčnělých vulkanitech (Žluticko). Podobně reliktního původu s dalším regionálním šířením je výskyt druhů perialpínských v Předšumaví (*Carex ornithopoda*, *Scabiosa columbaria*) nebo psamofytů na Třeboňsku a Českolipsku (*Festuca brevipila*, *Spergula morisonii*). Naopak např. v moravských Karpatech je trvalé suché bezlesí v prostředí bučin na fliši zatím dost obtížně představitelné a pravděpodobně jsou silné migrace druhů, a to až do novověku (valašská kolonizace). Rovněž je pravděpodobně novověké šíření některých horských druhů do pastvin v nižších polohách (*Festuca supina* v Podkrkonoší). Pastevní ráz této vegetace je v některých oblastech podtržen hojným výskytem xerofilních plevelů jako *Artemisia absinthum*, *Carduus nutans*, *Cirsium eriophorum*. Zajímavé je v jihozápadní části Čech ruderalní chování *Verbascum lychnitis*, která zde má jako optimální stanoviště kraje cest, náspy, suchá rumišťe apod. a v tamějším primárním bezlesí skoro chybí, zatímco podobné synantropní výskytů této divizny v teplých částech Čech jsou jen přechodné, dané masovým efektem bohatých populací šířících se ze stepních trávníků.

S časnější fází kolonizace v Čechách souvisí rozšíření xerothermních jednotek jako *Viscaria vulgaris-Avenuletum pratensis* Oberd. 1949, *Carlino acaulis-Brometum erecti* Oberd. 1957. Tyto jednotky do území, kolonizovaných až ve středověku (Českomoravská vrchovina, Podkrkonoší) téměř nepronikají, zatímco v oblastech s pravěkou kolonizací se vyskytují i v polohách nad 600 m n.m. (např. volyňské Předšumaví).

6. Vegetace vzniklá během intenzifikace zemědělství od středověku po současnost

Příklady dnešních společenstev: *Trifolio-Agrimonetum*, *Trifolio-Melampyretum nemorosum* Dierschke 1973, *Ligustro-Prunetum*, *Rhamno catharticae-Cornetum sanguineae*, *Violo-Cornetum*, *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris* Ellmauer in Mucina 1993, neofytocénýz *Bromus erectus*.

Počínaje vrcholným středověkem ve střední Evropě silně vzrůstá využití krajiny člověkem. Projevuje se to lokální nouzí o půdu, což vede k intenzifikaci managementu a k důslednému vymezování hranic pozemků. Vznikají nová antropogenní stanoviště rázu liniových ekotonů – stabilně udržované lesní okraje, polní meze, kraje cest a průhonů, úvozové cesty a snosy kamení z polí (agrární haldy). V krajině tak vznikají liniové struktury obsahující krátké, ale stabilní ekotony s příznačnou zonací vegetace. Nouze o kvalitní dřevo spolu s pokračující lesní pastvou vede ke vzniku prosvětlených lesů s travnatým podrostem xerothermního rázu (pařeziny, střední lesy, porostliny) a k šíření tmitých křovin a pastevních druhů. Proto se cenologicky diferencuje a nově šíří zejména vegetace lemů (*Trifolion medii*) a křovin (*Berberidion*), až do této doby omezená rozvojem lesa na skalní hrany. Další vývoj xerofilních biotopů je ve znamení eutrofizace a invazí kulturních druhů. To vede na jedné straně k ústupu a degradaci četných společenstev, na druhé k šíření nových typů společenstev s *Bromus erectus* a *Arrhenatherum elatius*. Druh *B. erectus* se v oblastech, kam byl zavlečen, chová jako silná dominanta tvořící druhově chudé porosty. Druh *A. elatius*, pokud je v ČR vůbec původní, byl omezen na mezofilní úživné louky, kdežto as. *Ranunculo-Arrhenatheretum*, vázaná na suchá, zejména svahová stanoviště, vznikla patrně až v novověku. Klíčovým mechanismem vzniku byl převod suchých pastvin (*Bromion*, *Koelerio-Phleion*, *Plantagini-Festucion* aj.) na produkční hnojené louky, kam byl ovsík doséván.

Posledním vývojovým článkem změn v suchých biotopech jsou dnes expandující porosty s optimem v suburbánních krajinách a na antropogenních substrátech (úhory, meze, lomy, haldy, náspy komunikací) s dominantami *Arrhenatherum elatius*, *Elytrigia repens* a *Calamagrostis epigeios*. Do nich se včleňují suchomilné druhy v novém skladebném výběru. Kombinují se zde neofyty (*Echinops sphaerocephalus*, *Stenactis annua*), archeofyty

(*Tanacetum vulgare*) i méně náročné druhy původní (*Inula conyzae*, *Fragaria viridis*, *Vicia tenuifolia*, *Hypericum perforatum* aj.).

Závěr

Co se tedy v současném hodnocení holocénního vývoje přírody změnilo, jsou především názory na dva tradičně udávané zdroje dnešní diverzity. První přehodnocení se týká postglaciální migrace z Mediterránu na sever, dané změnami klimatu. Druhé se týká tvorby otevřené krajiny prostřednictvím dálkových migrací zprostředkovaných člověkem. Úměrně k rostoucí skepsi k roli obou procesů se stále víc věří v roli přežívacích mechanismů, působících na lokální úrovni. Zatímco dříve se hledalo, kdy a odkud organismy a společenstva v holocénu přišly, dnes se hledá spíše vysvětlení, jak zde přeživaly. Změna postojů se dá vyjádřit takto: dřív se holocénní vývoj krajiny chápal jako sled výrazných změn nesených vlnami druhových invazí, a centrálním pojmem tu bylo šíření populací. Dnes je stále běžnější chápání krajinného vývoje jako lokálních změn četnosti populací v rámci kontinuálně existujících metapopulací. Vývoj je tedy spíše hodnocen jako kontinuální sled variací na konstantně přítomné téma, a centrálním pojmem se stává lokální přežívání.

Někdejší radikální názory v rámci stepního a lesního otevření stepní otázky se proto dnes postupně smiřují. Na jedné straně sukcese skutečně existuje – většina společenstev jsou pouhá vývojová stadia lesa jako úběžníku všech vegetačních procesů. Na druhé straně na rozsáhlých územích k vytvoření lesního klimaxu nikdy nedošlo a dnešní otevřená krajina, ač sukcesně nestabilní a často vystavená plošnému zarůstání, je stále přímým dědicem klimaticky stabilizovaného bezlesí časného holocénu.

Přes vsí nejistotu v historickém datování původu konkrétních společenstev se zdá být zřejmé, že změny druhové skladby určitého společenstva se neděly zcela plynule, ale ve vlnách invazí a extinkcí, které odpovídají velkým změnám v biotopech společenstva na úrovni celé krajiny, a které dodnes zanechaly zřetelné stopy v kombinaci přítomných druhových skupin. Pokud se týče právě periodizace vývoje vegetace suchých stanovišť, rád bych znovu zdůraznil, že šlo o první náčrt problematiky, který by měl v první řadě umožnit, aby se o věci začalo diskutovat.

Poděkování

Článek vznikl za podpory výzkumného záměru AVOZ 600 50516. Výrazným inspiračním zdrojem článku byly exkurze během geobotanického setkání ve Skalici, jehož organizátorům i spoluúčastníkům patří můj dík.

Literatura

- Bilton D.T., Mirol P.M., Mascheretti S., Fredge K., Zima J. & Searle J.B., 1998: Mediterranean Europe as an area of endemism for small mammals rather than a source for northwards postglacial colonization. – Proc. Royal. Soc. Lond. B, London, 265: 1219–1926.
- Briquet J., 1891: Recherches sur le flore du district savoisien et du district franco-suisse. – Engl. Bot. Jahrb. XIII.
- Dreslerová D. & Pokorný P., 2004: Vývoj osídlení a struktur pravěké krajiny na středním Labi. Pokus o přímé srovnání archeologické a pyloanalytické evidence. – Archeologické rozhledy, Praha, 56: 739–762.
- Dreslerová D. & Sádlo J., 2000: Les jako součást pravěké kulturní krajiny. – Archeologické rozhledy, Praha, 52: 330–346.
- Horáček I., 2002: Taty v době ledové: mrazivá pustina? Abstrakt z konference Kvartér 2002, Brno.
- Chytrý M. (ed.) et al. (in press): Vegetace České republiky I. Travninná a keříčková vegetace. – Academia, Praha.
- Jeník J., 1961: Alpínská vegetace Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku. Teorie anemoroografických systémů. – Nakl. ČSAV, Praha.
- Kubát K., Hrouda L., Chrtek J. jun., Kaplan Z., Kirschner J. & Štěpánek J. (eds), 2002: Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha.
- Ložek V., 2004: Středoevropské bezlesí v čase a prostoru. – Ochrana přírody, Praha, 59: 4–9, 38–43, 71–78, 99–105, 2002–207.
- Moravec J. et al., 1995: Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. – Severočeskou přírodou, Litoměřice, příloha 1995.

- Petr L., 2005: Vývoj vegetace pozdního glaciálu a raného holocénu v centrální části České kotliny. – Diplomová práce (msc), depon. in Knih. kat. bot. PfFUK, Praha.
- Pokorný P., 2004: Velký bratr uděluje lekci. Sibiřské řešení záhady evropských ledových dob. – *Vesmír*, Praha, 83: 276 – 281.
- Pyšek P., Sádlo J. & Mandák B., 2002: Catalogue of alien plants of the Czech Republic. – *Preslia*, Praha, 74: 97 – 186.
- Regnell M., Gaillard M.J., Bartholin T.S. & Karsten P., 1995: Reconstruction of environment and history of plant use during the late Mesolithic (Ertebole culture) at the inland settlement of Bökegerg III, southern Sweden. – *Veget. Hist. Archaeobot.* 4: 67 – 91.
- Sádlo J., Pokorný P., Hájek P., Dreslerová D. & Čílek V., 2005: Krajina a revoluce. Významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny Českých zemí. – Malá Skála, Praha.
- Schweger C.E., 1997: Late Quaternary palaeoecology of the Yukon: a review. – In: Danks & Downes J.A. (eds.), *Insects of the Yukon. Biological survey of Canada (Terrestrial arthropods)*, Ottawa, pp. 59 – 72.
- Sekera J., Soukupová L., Jeník J. & Kociánová M., (eds), 1995: Arctic-alpine tundra in the Krkonoše, the Sudetes. – *Opera Corcontica, Vrchlabí*, 32: 5 – 88.
- Stewart J.R. & Lister A.M., 2001: Cryptic northern refugia and the origins of the modern biota. – *TREE*, London, 16: 608 – 613.
- Vera F.W.M., 2000: *Grazing Ecology and Forest History*. – CABI Publishing, Wallingford.
- Zazula G.D, Froese D.G., Mathewes R.W. & Westgate J.A., 2002: Plants, bugs and giant mammoth tusk: palaeoecology of Last Chance Cree, Yucon territory. – *Yucon exploration and geology, Whitehorse*, 2002: 251 – 258.
- Zvelebil M., 1994: Plant use in the Mesolithic and its role in the transition to farming. – *Proceedings of the Prehistoric Society, London*, 60: 35 – 74.

Zhodnotenie zmien v štruktúre spoločenstiev invázných rastlín v pobrežných biotopoch rieky Morava (Borská nížina)

Evaluation of changes in structure of communities dominated by invasive plants on riparian habitats along the Morava river (Borská nížina lowland)

MARICA ZALIBEROVÁ & IVAN JAROLÍMEK

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, SK-845 23 Bratislava, e-mail: maria.zaliberová@savba.sk, ivan.jarolimek@savba.sk

Abstract: In this article results of 6-years investigation of species structure on 5 permanent plots are presented. Communities on analysed plots are dominated by plant species *Aster lanceolatus*, *Helianthus tuberosus*, *Impatiens glandulifera* and *Urtica dioica*. Plots are situated at 3 localities: confluence of Morava river and Dyje river, Lepňa (near the village Malé Leváre), and Mäsiarky (near the village Vysoká pri Morave). Phytocenological relevés were repeated in one-year period. Evaluation of results shows that community dominated by *Aster lanceolatus* is the most stabile. This strictly nitrophilous, heliophilous hemicryptophyte needs high soil moisture and is the best adapted to different types of floods. Community with *Impatiens glandulifera* seems to be the unstable. In short time it is replaced by hemicryptophytes. The community with the *Helianthus tuberosus* was destroyed by extreme flood in 1997. During 6-years it has become only in one locality (Mäsiarky). Retreating than incoming species changes floristic composition of all communities.

Keywords: invasive plants, riparian communities, succession, Morava river

Pobrežné biotopy rieky Morava, podobne ako brehy iných riek na Slovensku, poskytujú špecifické podmienky na vývoj a šírenie rastlín. Okrem spoločenstiev lužných lesov sa tu vyvíjajú bylinné spoločenstvá domácich druhov, ako sú napr. *Carduus crispus*, druhy rodu *Carex* spec. div., *Phalaroides arundinacea*, *Phragmites australis*, *Urtica dioica* a iné, ale aj spoločenstvá druhov nepôvodných. Práve nepôvodné druhy sa v území pomerne rýchlo rozširujú, často vytvárajú rozsiahle porasty a na mnohých miestach vytlačujú pôvodnú bylinnú vegetáciu. Medzi najčastejšie invázne rastliny na pobrežných biotopoch rieky Morava patria *Aster lanceolatus*, *Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata*, *Helianthus tuberosus*, *Impatiens glandulifera*, *I. parviflora*, *Solidago gigantea* a *Xanthium albinum*. Väčšina z nich je cenologicky viazaná na zväz *Senecionion fluviatilis*, druhy *Bidens frondosa* a *Xanthium albinum* na zväz *Bidention tripartiti* (Jarolímek et al. 1999).

Najdôležitejší ekologický činiteľ pri šírení týchto rastlín a formovaní spoločenstiev je voda a s ňou súvisiaci vodný režim. Rieka Morava sa podľa režimu odtoku zaraďuje medzi typy dažďovo-snehové (Šimo & Zaťko 1980). Odtok sa formuje prevažne mimo Borskú nížinu. Počas roka je vodný režim rieky dost' rozkolísaný. Podľa údajov SHMÚ z vodočtu Moravský Ján, najvodnatejšie mesiace sú marec – apríl, najsuchšie september – október. Zápaly sa vyskytujú pravidelne na jar a nepravidelne v lete. Pri vysokých vodných stavoch rieka Morava zaplavuje takmer celé inundačné územie medzi riekou a hrádzou. Zápaly v inundačnom území dolného toku spôsobujú i vysoké stavy Dunaja v podobe vzdutia Moravy. Každá podoedeň má isté časové a priestorové parametre od ktorých závisí jej špecifické pôsobenie na biotu. Viacročné pozorovania kolektívu autorov (Jarolímek et al. 1999) poukázali na reakcie jednotlivých druhov na najväčšiu záplavu v roku 1997, ktorá trvala skoro mesiac. Tá „negatívne“ zasiahla najmä populácie druhov *Impatiens glandulifera* a *Helianthus tuberosus*, ktoré zničila pred dozretím semien na rastlinách. U druhu *Helianthus tuberosus* dlhotrvajúca záplava spôsobila pravdepodobne aj vyhynie vegetatívnych podzemných orgánov a takmer úplný zánik rozsiahlych porastov tohto druhu na brehoch Moravy. Práve táto skutočnosť nás motivovala k založeniu trvalých plôch a k sledovaniu zmien v druhej štruktúre vo vybraných spoločenstvách invázných rastlín na pobrežných

biotopoch rieky Morava a k sledovaniu znovu osídlenia druhu *Helianthus tuberosus* po záplave v roku 1997. Väčšinu trvalých plôch sme zakladali na miestach, o ktorých sme s určitou istotou vedeli, že pred povodňou v roku 1997 sa tam viac rokov nachádzali porasty spoločenstva s *Helianthus tuberosus*, prípadne *Impatiens glandulifera*. Príspevok tematicky naväzuje na prácu Jarolímeck et al. (1999), v ktorej autori sledovali rozšírenie neofytov a ich začlenenie do rastlinných spoločenstiev v inundačnom území Moravy. Rýchlosť regenerácie populácií *Aster novi-belgii* agg. v lesných biotopoch v alúviu slovenského úseku rieky Morava po záplave v roku 1997 sledovala Uherčíková (1997, 1999). Vplyv povodne na vegetáciu v nive rieky Morava bezprostredne po povodni sledovali (Uherčíková & Hajdúk 1997). Náš príspevok prináša výsledky pozorovaní z rokov 1999–2004.

Metodika

Na sledovanie zmien v štruktúre spoločenstiev invázných rastlín v pobrežných biotopoch rieky Morava a na sledovanie šírenia druhu *Helianthus tuberosus* po záplavách v roku 1997 sme v roku 1999 v jeseni založili na brehoch Moravy (obr. 1) päť trvalých plôch (TP).

TP 1 – sútok Moravy a Dyje ľavý (Ľ.) breh Moravy, plocha 3 × 10 m. 48°36'91" severnej šírky (N), 16°56'39" východnej dĺžky (E).

TP 2 – Lokalita Lepňa ľ. breh Moravy, pri obci Malé Leváre, plocha 3 × 10 m. 48°31'76" N, 16°56'60" E.

TP 3 – Lokalita Lepňa ľ. breh Moravy, pri obci Malé Leváre, plocha 5 × 6 m. 48°31'78" N, 16°56'70" E.

TP 4 – Lokalita Mäsiarky, ca 30 m od ľ. brehu Moravy, pri obci Vysoká pri Morave, plocha 5 × 5 m. 48°17'43" N, 16°54'57" E.

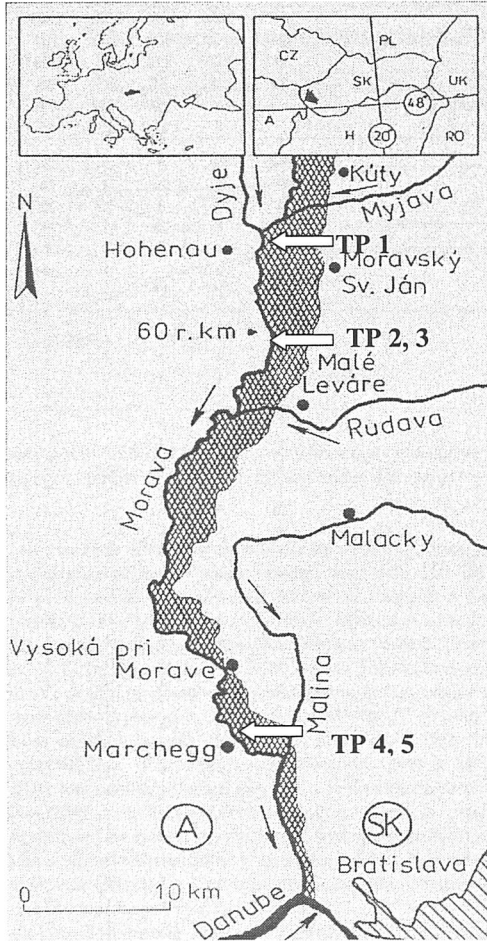
TP 5 – Lokalita Mäsiarky, ca 30 m od ľ. brehu Moravy, pri obci Vysoká pri Morave, plocha 3 × 10 m. 48°17'32" N, 16°54'63" E.

Plochy sme lokalizovali prístrojom GPS s presnosťou ± 5 m a zamerali pásmom. Jeden roh sme stabilizovali železným klincom a červeným umelohmotným štítkom. Tento bod sme zamerali pomocou pásma a buzoly najmenej na 2 (relatívne) fixné body v okolitom teréne (stromy, kovové stĺpiky označujúce riečne kilometre, rybárske chaty). Štítky sme každý rok obnovovali. Na trvalých plochách sme 1-krát ročne, v druhej polovici vegetačného obdobia, robili fytoecologické snímky metodikou zuriško-montpelliarskej školy s použitím rozšírenej 9-člennej stupnice abundancie a dominancie (Braun-Blanquet 1964, Westhoff & van der Maarel 1978). Zistený počet ubudnutých a pribudnutých druhov v tabuľkách 1 – 5 a na obrázkoch 2 – 6 je vypočítaný k východnému počtu druhov v zápise z roku založenia trvalej plochy (1999). Nomenklatúru taxónov sme zjednotili podľa Zoznamu nižších a vyšších rastlín Slovenska (Marhold & Hindák 1998).

Výsledky

TP 1 – Spoločenstvo s *Impatiens glandulifera* (tab. 1, obr. 2)

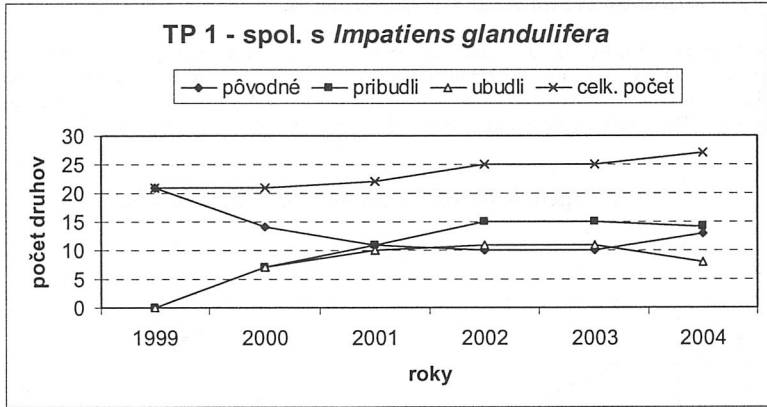
TP 1 sa nachádza na sútoku Moravy a Dyje na ľavom brehu Moravy tesne pri brehu. Breh je vyvýšený približne 2 m nad priemernou letnou hladinou vody v rieke. Pred dlhotrvajúcou povodňou v roku 1997 sa tu viac rokov nachádzal stabilizovaný porast v ktorom dominoval druh *Helianthus tuberosus*. Povodeň tento druh úplne zlikvidovala, neprežil ani jeden jedinec. V čase založenia trvalej plochy (1999) porast charakterizovali dominanty *Impatiens glandulifera* a *Urtica dioica*, vyššie hodnoty mali druhy *Chenopodium strictum* (2b), *Echinocystis lobata* a *Impatiens parviflora* (2a). Na základe druhového zloženia sme porast charakterizovali ako pobrežné spoločenstvo s *Impatiens glandulifera* (tab. 1, zápis 1) patriace do radu *Calystegietalia sepium* (Jarolímeck & Zaliberová 2001).



Obr. 1. Lokality trvalých plôch (TP 1 – 5) pri rieke Morava
Fig. 1. Localities of permanent plots (TP 1 – 5) along Morava river

Tab. 1. Spoločenstvo s *Impatiens glanduligera*/*Impatiens glanduligera*
Tab. 1. The *Impatiens glanduligera*/*Impatiens glanduligera* community

Zápis	1	2	3	4	5	6
Rok	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Pokryvnosť v %	100	100	100	100	100	70
Výška porastu v cm	200	220	220	80	200	210
Počet druhov	21	21	22	25	25	27
Počet druhov, ktoré z porastu ubudli		7	10	11	11	8
Počet druhov, ktoré pribudli		7	11	15	15	14
<i>Urtica dioica</i>	3-4	2b	4	5	5	3
<i>Impatiens glandulifera</i>	3	3	2a	1	2b	1
<i>Calystegia sepium</i>	1	3	3	2a	2b	+
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	+	2a	1	+	+
<i>Phalaroides arundinacea</i>	+	+	1	1	1	1
<i>Echinocystis lobata</i>	2a	3	-	1	4	1
<i>Carduus crispus</i> ružice*	+	3*	1*	+	-	1
<i>Arctium lappa</i> juv.	r	1	1	+	-	+
<i>Myosoton aquaticum</i>	+	+	+	+	+	-
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	+	+	+	-	-
<i>Roegneria canina</i>	+	+	+	-	-	+
<i>Chenopodium strictum</i>	2b	-	-	-	1	+
<i>Atriplex sagittata</i>	+	-	-	-	+	3
<i>Galeopsis pubescens</i>	+	1	+	-	-	-
<i>Bidens frondosa</i>	1	+	-	-	-	+
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	+	-	-	-	+	+
<i>Impatiens parviflora</i>	2a	+	-	-	-	-
<i>Persicaria hydrophora</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Sonchus arvensis</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Persicaria lapathifolia</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Impatiens noli-tangere</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Lamium maculatum</i>	-	+	2b	2b	2b	2a
<i>Aster lanceolatus</i>	-	+	+	1	1	+
<i>Aethusa cynapium</i>	-	+	+	1	+	+
<i>Bromus inermis</i>	-	+	+	+	+	+
<i>Dactylis glomerata</i>	-	+	1	+	-	-
<i>Poa trivialis</i>	-	+	+	-	-	+
<i>Solanum dulcamara</i>	-	r	-	-	-	-
<i>Aegopodium podagraria</i>	-	-	+	1	1	1
<i>Stachys palustris</i>	-	-	+	+	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Rubus caesius</i>	-	-	+	-	+	+
<i>Angelica sylvestris</i>	-	-	+	+	-	-
<i>Galeopsis tetrahit</i>	-	-	-	r	-	-
<i>Cirsium oleraceus</i>	-	-	-	r	+	-
<i>Heracleum sphondylium</i>	-	-	-	+	+	+
<i>Lamium album</i>	-	-	-	1	-	+
<i>Cuscuta europaea</i>	-	-	-	1	-	-
<i>Alliaria petiolata</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Galium aparine</i>	-	-	-	+	1	1
<i>Chenopodium ficifolium</i>	-	-	-	-	+	-
<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	-	-	-	-	1	+
<i>Oxalis acetosella</i>	-	-	-	-	+	-
<i>Chenopodium polyspermum</i>	-	-	-	-	+	+
<i>Agrostis gigantea</i>	-	-	-	-	+	-
<i>Acer tatarica</i>	-	-	-	-	+	-
<i>Lactuca serriola</i>	-	-	-	-	-	+



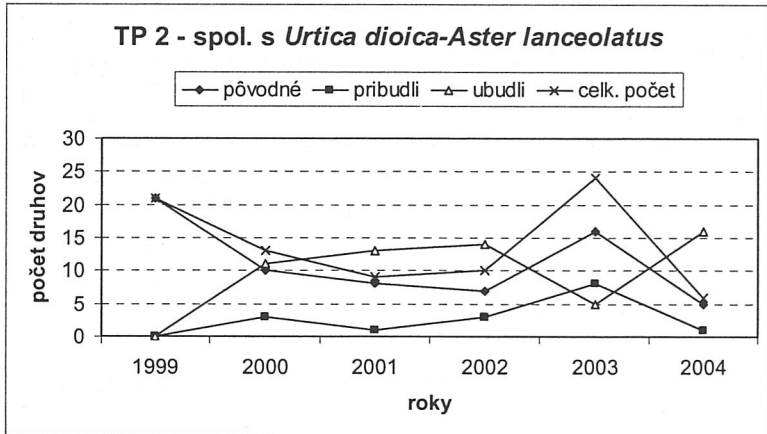
Obr. 2. Zmeny počtu druhov v spoločenstve s *Impatiens glandulifera* (TP 1)
 Fig. 2. Changes in number of species in the *Impatiens glandulifera* community

Porast bol vo všetkých sledovaných rokoch trojvrstvový. Hornú vrstvu do 220 cm tvoril najmä *Impatiens glandulifera*, výraznú strednú vrstvu do 150 cm tvorila dominantna *Urtica dioica* spolu s *Phalaroides arundinacea*, *Artemisia vulgaris* a *Carduus crispus*, v spodnej vrstve sa uplatňovali byliny *Lamium maculatum*, *Myosoton aquaticum*, ružice *Arctium lappa*, *Carduus crispus* a trávy *Agrostis stolonifera*, *Bromus inermis*, *Dactylis glomerata*, *Roegneria canina*. Lianely *Calystegia sepium* a *Echinocystis lobata* boli súčasťou strednej a vrchnej vrstvy. Druhová štruktúra porastu sa počas jednotlivých rokov menila nasledovne. Počet druhov sa pozvoľna zvyšoval z 21 v roku 1999 na 27 v roku 2004. Stabilných zostalo 5 druhov počas všetkých šiestich sledovaných rokov (*Artemisia vulgaris*, *Calystegia sepium*, *Impatiens glandulifera*, *Phalaroides arundinacea*, *Urtica dioica*), 4 druhy (*Aethusa cynapium*, *Aster lanceolatus*, *Bromus inermis*, *Lamium maculatum*) sa vyskytovali 5 rokov za sebou (2000–2004) a 4 druhy (*Arctium lappa*, *Carduus crispus*, *Echinocystis lobata*, *Myosoton aquaticum*) sa síce vyskytovali 5 rokov, ale prerušovane (tab. 1). V druhom roku (2000) ubudlo z porastu 7 terofytov a pribudlo 7 hemikryptoxytov. V ostatných rokoch sa terofyty vyskytovali sporadicky v závislosti od narušenia porastu v dôsledku záplav a druhové zloženie sa menilo v prospech vytrvalých druhov.

Čo sa týka dominance prevládajúcich druhov, tá sa menila v jednotlivých rokoch v prospech druhu *Urtica dioica* (tab. 1, zápisy 3 – 6), ktorý bol schopný aj po záplavách v jednotlivých rokoch nielen pokračovať v raste, ale aj remontovať z poľahnutých bylí. Z ostatných druhov veľmi kolísavé hodnoty dominance dosahoval druh *Echinocystis lobata*, naopak ustálené hodnoty v posledných štyroch rokoch mal druh *Lamium maculatum* typický pre spodnú vrstvu porastu. Celkový počet druhov za šesť rokov je 47, celkovo pribudlo 26 druhov. Terofytne spoločenstvo s *Impatiens glandulifera* sa postupne zmenilo na hemikryptoxytne spoločenstvo s *Urtica dioica*.

TP 2 – Spoločenstvo s *Urtica dioica*-*Aster lanceolatus* (tab. 1, obr. 3)

TP 2 sa nachádza na lokalite Lepňa na ľavom brehu Moravy tesne pri brehu, ktorý je vyvýšený nad priemernou letnou hladinou vody v rieke približne 150 cm. Od roku 1991 do roku 1997 sa na študovanej ploche opakovane vyskytovalo spoločenstvo s *Helianthus tuberosus*. Druhovú zloženie spoločenstva z roku 1991 dokumentuje zápis 1 v tabuľke 2.



Obr. 3. Zmeny počtu druhov v spoločenstve s *Urtica dioica*-*Aster lanceolatus* (TP 2)
 Fig. 3. Changes in number of species in the *Urtica dioica*-*Aster lanceolatus* community

Porast bol floristicky chudobný (8 druhov), čo pravdepodobne spôsobila dominancia druhu *Helianthus tuberosus*. Ako subdominanty vystupovali jednoročka *Atriplex sagittata* a trvalka *Carduus crispus*. Spomínaná dlhotrvajúca záplava v roku 1997 aj na tomto mieste úplne zdecimovala spoločenstvo s *Helianthus tuberosus*. V druhom roku po záplave (1999) pobrežie osídliť nitrofilné floristicky bohatšie spoločenstvo (21 druhov) radu *Calystegietaalia sepium* s dominantnými druhmi *Urtica dioica* a *Aster lanceolatus* (tab. 2, zápis 2). Ako subdominanty vystupovali ďalšie druhy charakteristické pre pobrežné spoločenstvá tohto radu – *Calystegia sepium*, *Echinocystis lobata* a *Phalaroides arundinacea*.

Spoločenstvo bolo počas sledovaného obdobia druho-vo chudobné (6 – 14 druhov), okrem rokov 1999 a 2003 (21 a 24 druhov) a dvojvrstvové. V hornej vrstve dorastali druhy do 150 ojedinele 170 cm a tvorili ju jednak dominanta *Urtica dioica*, jednak tráva *Phalaroides arundinacea* a lianeta *Calystegia sepium*. Na vytvorení strednej vrstvy, ktorá nebola vyššia ako 110 cm, sa podieľala druhá dominanta *Aster lanceolatus* a väčšina ostatných druhov.

Druhovú štruktúru porastu na tejto trvalej ploche sa menila nasledovne. V roku 2000 klesol počet druhov skoro na polovicu (14). Z porastu ubudlo 10 druhov, 4 terofyty (*Bidens frondosa*, *Erysimum cheiranthoides*, *Lactuca serriola*, *Sonchus arvensis*) a 6 hemikryptofytov (*Agrostis stolonifera*, *Carduus crispus*, *Convolvulus arvensis*, *Geranium pratense*, *Lamium album*, *Myosoton aquaticum*), pribudli 3 druhy. V nasledujúcich rokoch bol pohyb druhov podobný ako v roku 2000, viac druhov z porastu ubúdalo ako pribúdalo, okrem roku 2003, kedy ubudlo len 5 druhov a pribudlo 8 druhov, čo bolo evidentne spôsobené vykosení časti plochy. Práve na tejto pokosenej časti sa objavilo 8 nových druhov, tri druhy mrlíkov

Chenopodium album, *Ch. ficifolium*, *Ch. polyspermus* a päť hemikryptofytov znášajúcich zošľapovanie (tab. 2, zápis 6). Celkový počet druhov za 7 rokov, vrátane druhov zo spoločenstva s *Helianthus tuberosus* z roku 1991 a druhov z roku 2003 na pokosenej ploche je 41, bez nich 29.

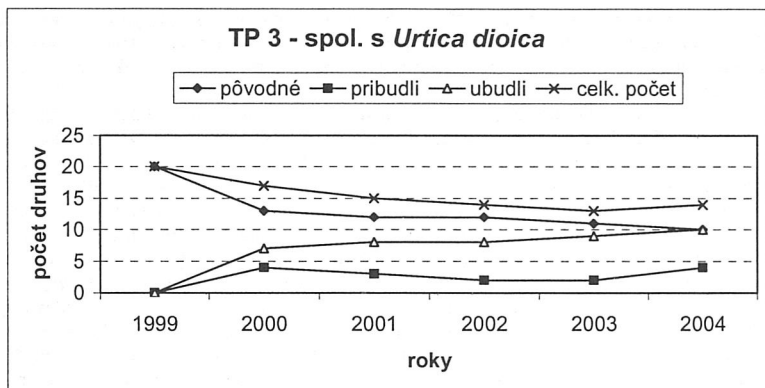
Ubúdajúce i pribúdajúce druhy nemali zásadný vplyv na štruktúru a zmenu spoločenstva. Charakter porastov určovala dominancia stabilných druhov (*Aster lanceolatus*, *Calystegia sepium*, *Cirsium arvense*, *Phalaroides arundinacea*, *Urtica dioica*). Dominancia druhov sa menila v prospech druhov *Urtica dioica* (tab. 2, zápisy 3 – 6) a *Phalaroides arundinacea* (tab. 2, zápisy 5 – 7). Kolísavé hodnoty abundancie mala povoja plotná (*Calystegia sepium*). Vývoj sledovaného hemikryptofytného spoločenstva s *Aster lanceolatus-Urtica dioica* v priebehu 6 rokov smeruje k hemikryptofytnému spoločenstvu *Phalaridetum arundinaceae* zo zväzu *Magnocaricion elatae* (trieda *Phragmito-Magnocaricetea*) (Hrivnák 2001). Zo spoločenstva s *Helianthus tuberosus* sa na sledovanej ploche za celé obdobie sporadicky vyskytovali 4 druhy (*Arctium lappa*, *Artemisia vulgaris*, *Carduus crispus*, *Symphytum officinale*). Samotný druh *Helianthus tuberosus* sa na ploche zatiaľ neobjavil. Je to však len otázka času, pretože na lokalite Lepňa sa už nachádza pár jedincov tohto druhu.

TP 3 – Spoločenstvo s *Urtica dioica* (tab. 1, obr. 4)

TP 3 podobne ako TP 2, sa nachádza na lokalite Lepňa na ľavom brehu Moravy, pri obci Malé Leváre, približne 25 m od TP 2 po prúde. Aj tu je výška brehu približne 150 cm nad hladinou rieky. Porast, v čase založenia plochy, bol od koryta rieky oddelený skupinkou krovitej vrby *Salix triandra*. Časť vrby bola pri povodni v roku 2003 odplavená, alebo sa dostala po vyerodovaní brehu do koryta rieky. Na opačnej strane susedí so solitérmi *Salix fragilis* a *Fraxinus angustifolia*. Pri zakladaní plochy v poraste dominovala *Urtica dioica*, vyššie hodnoty dosahovali len 2 hemikryptofyty *Aster lanceolatus* (2b) a *Symphytum officinale* (2a). Druhové zloženie odpovedalo spoločenstvu s *Urtica dioica* z triedy *Galio-Urticetea* (Jarolímek et al. 1997).

Hemikryptofytné nitrofilné uzavreté spoločenstvo bolo počas sledovaného obdobia trojvrstvové. Horná vrstva dorastala do výšky 180 cm a tvorila ju dominantná *Urtica dioica* a *Chaerophyllum bulbosum*. V strednej vrstve do 100 cm sa uplatila subdominanta *Aster lanceolatus* spolu s *Aristolochia clematitis*, *Rubus caesius*, *Symphytum tuberosum*, na tvorbe spodnej vrstvy do 50 cm sa uplatňovala najmä *Glechoma hederacea*, *Galium aparine* a spodné listy *Arctium lappa*. Liana *Humulus lupulus* a lianely *Calystegia sepium* a *Echinocystis lobata* zahusťovali najmä strednú vrstvu, ale prerastali i do vrchnej vrstvy.

Počet druhov v spoločenstve za 6 rokov sledovania mal klesajúcu tendenciu z 20 na 13. Zmeny v druhovej štruktúre tohto spoločenstva boli v jednotlivých rokoch viac- menej vyrovnané. Najmenej druhov (7) ubudlo v prvom roku (2000) po založení plochy. V ďalších rokoch sa počet ubúdajúcich druhov nepatrne zvyšoval (tab. 3, zápisy 3 – 6), v roku 2004 dosiahol číslo 10. Pribúdanie bolo tiež málopočetné a malo kolísavý priebeh (obr. 4). V roku 2000 pribudli štyri terofyty *Chenopodium strictum*, *Erysimum cheiranthoides*, *Lycopersicum aesculentum* a *Persicaria lapathifolia*, ktoré sa však už v ďalších rokoch neobjavili. Turbulencia druhov v ďalších rokoch bola v prospech hemikryptofytov, najmä tráv z čeľade *Poaceae* (*Agrostis gigantea*, *Dactylis glomerata*, *Poa trivialis*, *Roegneria canina*). V roku 2001 pribudli tri druhy, v rokoch 2002 a 2003 to boli len dva druhy a v roku 2004 opäť štyri druhy.



Obr. 4. Zmeny počtu druhov v spoločenstve s *Urtica dioica* (TP 3)

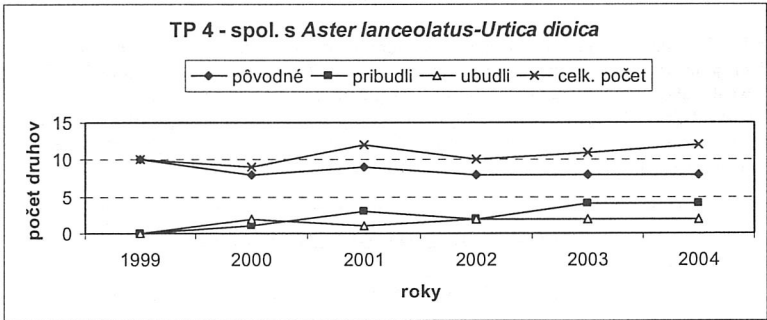
Fig. 4. Changes in number of species in the *Urtica dioica* community

Až na druh *Galium aparine* (2b) všetko s nízkymi hodnotami (+ a r). Celkový počet druhov za sledované obdobie bol 31. Oproti roku 1999 celkovo pribudlo 11 druhov.

Charakter spoločenstva určovalo 6 stabilných druhov (tab. 3). Na fyziognómii spoločenstva sa výraznou mierou podieľala dominantá *Urtica dioica* a v druhom až štvrtom roku sledovania aj subdominantá *Aster lanceolatus*. Pomerne stabilné hodnoty mali druhy *Aristolochia clematitis* a *Calystegia sepium*, charakteristické pre rad *Calystegietaalia sepium*. Kolísavé hodnoty dominancie v jednotlivých rokoch mal *Humulus lupulus*. Za stabilné druhy spoločenstva považujeme aj *Echinocystis lobata*, *Symphytum officinale* a *Rubus caesius*, ktoré sa na ploche vyskytovali 5 rokov. Na základe druhového zloženia a dominancie druhov možno konštatovať, že spoločenstvo s *Urtica dioica* malo v priebehu 5 rokov (1999–2003) stabilný charakter, zmeny nastali v roku 2004, kedy klesla dominancia najmä druhu *Urtica dioica* a *Aster lanceolatus* v prospech jednoročného druhu *Chaerophyllum bulbosum*. Bola to pravdepodobne reakcia na rozrušenie povrchu plochy a zvýšeného množstva detritu po opakovaných krátkodobých záplavách v rokoch 2003 a 2004 ako aj na zvýšené zatienenie plochy konármi solitérnych stromov.

TP 4 – Spoločenstvo s *Aster lanceolatus-Urtica dioica* (tab. 1, obr. 5)

TP 4 sme založili na lokalite Mäsiarky, na ľavom brehu rieky Morava pri obci Vysoká pri Morave. Na rozdiel od predchádzajúcich trvalých plôch, sa táto nenachádzala tesne pri brehu ale na alúviu rieky Morava, ca 30 m od jej ľavého brehu. Na mieste založenia plochy sa pred dlhotrvajúcou záplavou v roku 1997 nachádzal viac rokov súvislý porast, v ktorom dominoval druh *Helianthus tuberosus*. Na tomto mieste záplava nezničila celý porast. Druhý rok po záplave, v čase založenia trvalej plochy sa z druhu *Helianthus tuberosus* nachádzalo na nej pár jedincov. V poraste dominoval *Aster lanceolatus*, vyššie hodnoty dosahovali *Rubus caesius* (2b), *Urtica dioica* (2b) a *Phalaroides arundinacea* (2a). Na základe druhového zloženia v čase založenia TP sme porast pracovne nazvali spoločenstvo s *Aster lanceolatus-Urtica dioica*.



Obr. 5. Zmeny počtu druhov v spoločenstve s *Aster lanceolatus-Urtica dioica* (TP 4)
 Fig. 5. Changes in number of species in the *Aster lanceolatus-Urtica dioica* community

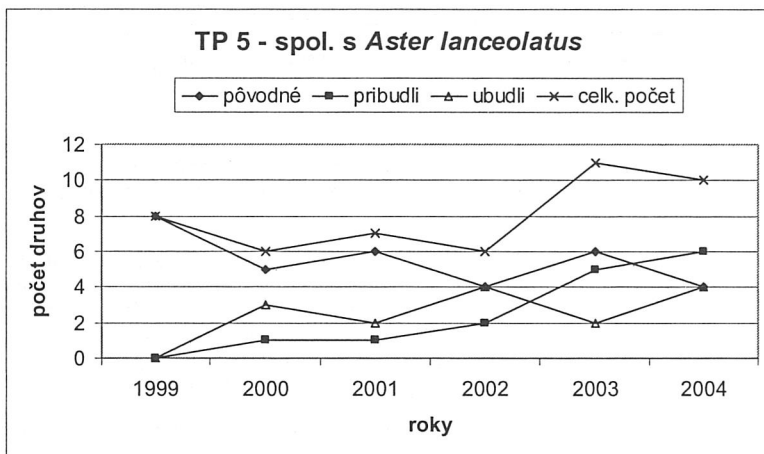
Spoločenstvo je druhovo chudobné, s prevahou vytrvalých druhov, trojvrstvé. Najvýraznejšou vrstvou počas celého sledovaného obdobia bola stredná vrstva, ktorá dosahovala do 150 cm a uplatňovali sa v nej *Aster lanceolatus*, *Phalaroides arundinacea*, *Urtica dioica*. Vrchnú vrstvu s výškou do 250 cm tvoril jediný druh *Helianthus tuberosus* v posledných troch rokoch ako dominanta. Výraznejším druhom v spodnej vrstve do 70 cm bol najmä *Rubus caesius*. Lianely *Calystegia sepium*, *Fallopia convolvulus* a *F. dumetorum* sa podieľali najmä na strednej vrstve, ale obtáčali sa aj okolo *Helianthus tuberosus*. Krátkodobá 2 m vysoká záplava v auguste roku 2002 spôsobila oddialenie kvitnutia druhu *Aster lanceolatus* na október. Kvitnutie bolo menej výrazné ako po iné roky.

Zmeny v druhovej štruktúre v priebehu šiestich rokov boli v tomto spoločenstve minimálne. Počet druhov na začiatku sledovania v roku 1999 bol desať, v šiestom roku sledovania (2004) jedenásť. Najvyšší počet (12) bol v rokoch 2001 a 2003. Z toho vyplýva, že viac-menej vyrovnané bolo aj ubúdanie a pribúdanie druhov (obr. 5). Pohybovalo sa v rozpätí jedného až štyroch druhov. V prevahe boli hemikryptofyty. Štyri druhy pribudli v posledných dvoch rokoch (2003–2004). Z nich boli len dva *Chenopodium album* a *C. ficifolium* terofyty. Na budovaní spoločenstva sa v priebehu šiestich rokov podieľalo len 19 druhov. Celkovo oproti roku 1999 pribudlo 9 druhov.

Na stavbe spoločenstva sa podieľalo šesť stabilných druhov (tab. 4). Ako pri všetkých predchádzajúcich spoločenstvách aj pri spoločenstve *Aster lanceolatus-Urtica dioica* mali významnú úlohu dominanty. Fyziognómiu spoločenstva udávala dominanta *Aster lanceolatus* v prvých štyroch rokoch (1999–2002) a subdominanta *Urtica dioica* najmä v rokoch 2000–2002. Nezanedbateľným druhom v tomto spoločenstve je *Helianthus tuberosus*, ktorý z roka na rok zaberá v spoločenstve väčší priestor. Zlomovým bol rok 2002, kedy tento druh dosiahol hodnotu pokrývnosti 3. V nasledujúcich dvoch rokoch (2003–2004) už môžeme hovoriť o jeho dominancii s hodnotou 4 a o ústupe druhov *Aster lanceolatus* (2b) a *Urtica dioica* (2a). *Helianthus tuberosus* vytlačá aj pôvodný vytrvalý druh *Phalaroides arundinacea*. S vyrovnanými hodnotami sa udržali druhy *Calystegia sepium* a *Rubus caesius*. Vo vývoji sa spoločenstvo s *Aster lanceolatus-Urtica dioica* postupne mení, najmä výmenou dominánt, na spoločenstvo s *Helianthus tuberosus*.

TP 5 – Spoločenstvo s *Aster lanceolatus* (tab. 1, obr. 6)

Na lokalite Mäsiarky pri obci Vysoká pri Morave sme založili aj TP 5, ktorú od predošlej oddeľuje ca 10 m široký pás stromov. O tento pás je TP 5 bližšie k ľavému brehu Moravy a rovnako ako TP 4 leží na alúviu rieky. V čase založenia trvalej plochy v poraste absolútne dominoval druh *Aster lanceolatus*. Vyššie hodnoty pokryvnosti dosahovali len dva druhy *Rubus caesius* (2b) a *Urtica dioica* (2a). Porast sme hodnotili ako spoločenstvo s *Aster lanceolatus* z radu *Calystegietalia sepium* (Jarolímeck & Zaliberová 2001).



Obr. 6. Zmeny počtu druhov v spoločenstve s *Aster lanceolatus* (TP 5)
Fig. 6. Changes in number of species in the *Aster lanceolatus* community

Hemikryptofytné spoločenstvo s *Aster lanceolatus* je druhovo veľmi chudobné, najchudobnejšie zo všetkých sledovaných spoločenstiev. Počet druhov v prvom roku sledovania bol 8, v ostatných rokoch sa pohyboval od 6 do 11 druhov (tab. 5). Napriek malému počtu druhov bolo spoločenstvo počas sledovaného obdobia (okrem roku 2003) zreteľne trojvrstvé. Najvýraznejšia bola stredná vrstva dosahujúca 130 cm výšky a zastúpená dominantným druhom *Aster lanceolatus*. V tejto vrstve sa nachádzala väčšina ostatných druhov. *Aster lanceolatus* prerastala len *Urtica dioica* a jeden exemplár juvenilného druhu *Negundo aceroides* s výškou 180 cm, ktoré tvorili riedku hornú vrstvu. Pomerne hustú spodnú vrstvu do 70 cm tvoril *Rubus caesius* a v posledných troch rokoch (2002–2004) aj *Galium aparine*. V spoločenstve sme zaznamenali výskyt len dvoch terofytov, prvý rok *Leonurus marrubiastrum* a v roku 2003 *Chenopodium album*. Po opadnutí krátkodobej záplavy v roku 2002 v auguste, ktorej výška bola ca 2 m porast pokračoval v raste. Remontovala *Urtica dioica*, ojedinele i *Aster lanceolatus*, ktorý aj sporadicky kvitol.

Zmeny počtu druhov v jednotlivých rokoch boli veľmi nízke. V prvých dvoch rokoch sa pohybovali na úrovni jedného až troch druhov, pribudol jeden druh a ubudli 3 a 2 druhy (tab. 5, zápis 1–3). V ďalších troch rokoch ubudli 2 až 4 druhy a pribudlo 2 až 6 druhov (tab. 5, zápis 4–6). Spoločenstvo počas šiestich rokov tvorilo 16 druhov, celkovo pribudlo 8 druhov. Zvláštnosťou spoločenstva je, že počas celých šiestich rokov boli v spoločenstve

prítomné len štyri stabilné druhy. Trvalo prevládal druh *Aster lanceolatus*. Viac-menej vyrovnanú pokrývnosť mali aj druhy *Phalaroides arundinacea*, *Rubus caesius* a *Urtica dioica*, prípadne *Negundo aceroides* (päť rokov). Spoločenstvo s *Aster lanceolatus* zostalo počas celých šesť rokov nezmenené. Nemenila sa dominancia stabilných druhov. Pribúdajúce druhy nijako nezasiahli do štruktúry spoločenstva. Za zmienku stojí výskyt jedného jedinca *Helianthus tuberosus* v poslednom roku (2004) sledovania. Zaujímavé bude sledovať správanie druhu v ďalších rokoch.

Diskusia a záver

Hoci šesť rokov nie je vo vývoji vegetácie dlhé obdobie predsa môžeme na základe pozorovaní druhovej štruktúry v spoločenstvách invázy druhov *Aster lanceolatus*, *Impatiens glandulifera*, *Helianthus tuberosus* a autochtónneho taxónu *Urtica dioica* na pobrežných biotopoch rieky Morava konštatovať:

a/ Najstabilnejšie sa javí spoločenstvo s *Aster lanceolatus* na TP 5 (Mäsiarky). Druh *Aster lanceolatus* je silne nitrofilný, heliofilný hemikryptofyt, náročný na pôdnu vlhkosť a možno ho považovať za indikátor záplav (Ellenberg et al. 1992). Potvrdilo sa to aj v sledovanom území. *Aster lanceolatus* sa pomerne rýchlo zregeneroval a pokračoval v raste aj po mimoriadnej záplave v roku 1997. Povodeň spôsobila len lokálne zníženie hustoty populácií (Jarolímek et al. 1999). Astra kopijovitolistá stráca vitalitu len vplyvom výraznejšieho zatienenia ako tomu bolo na ploche TP 3 (Lepňa) v spoločenstve s *Urtica dioica*, kde ju zatienila *Urtica dioica* a rozrastajúce sa konáre soliterných stromov na okraji plochy. K zatieneniu a ústupu *Aster lanceolatus* došlo i na ploche TP 4 (Mäsiarky) v spoločenstve s *Aster lanceolatus-Urtica dioica*, kde v priebehu šiestich rokov bol *Aster lanceolatus* zatienený a vytlačený konkurenčne silnejším a statnejším druhom *Helianthus tuberosus*.

b/ Najlabilnejšie sa ukázalo spoločenstvo s *Impatiens glandulifera* na TP 1 (Sútok Moravy a Dyje). Druh *Impatiens glandulifera* sa rozmnožuje len generatívne. Po povodniach pri poľahnutí môže na vlhkejších miestach zakoreniť v uzloch na byliach (Lhotská et al. 1987). Produkuje sice veľké množstvo semien, ktoré vystreľuje na veľké vzdialenosti ale ako terofyt je v nevýhode oproti konkurenčne silnejším hemikryptofytom v prospech ktorých sa spoločenstvo zmenilo. Nepotvrdil sa predpoklad, že mimoriadna záplava v r. 1997 priniesie väčšie množstvo semien hydrochórnemu druhu *Impatiens glandulifera* z vyšších častí povodia Moravy a Dyje, odkiaľ je známy už dávnejšie (Kopecký 1967). Priplavenie väčšieho počtu diaspór by sa mohlo prejavíť v zvýšení počtu individuí v už existujúcich porostoch a v zvýšení počtu lokalít výskytu. Vysvetľujeme si to tým, že záplava prišla pred dozretím semien a minuloročné semená už boli neaktívne. Iné možné vysvetlenie je, že vzhľadom na výšku záplavy a rýchlosť prúdenia vody mohla byť väčšina semien len prenesená z vyšších častí povodia ponad sledovaný úsek do nižšie položených častí povodia.

c/ V spoločenstve s *Urtica dioica-Aster lanceolatus* na TP 2 (Lepňa) došlo k výmene bylinných druhov *Aster lanceolatus* a *Urtica dioica* konkurenčne silnejším pôvodným druhom *Phalaroides arundinacea*.

d/ *Helianthus tuberosus* sa od začiatku pozorovania v roku 1999 nachádzal len na TP 4 (Mäsiarky). Za šesť rokov obsadil prakticky celú plochu a postupne vytesňoval aj hemikryptofyty *Aster lanceolatus*, *Phalaroides arundinacea* a *Urtica dioica*. V roku 2004 sa objavil jeden exemplár v spoločenstve s *Aster lanceolatus* na susednej ploche TP 5 (Mäsiarky). V spoločenstvách na ostatných trvalých plochách sme ho zatiaľ nezaznamenali. Prírodnú zmenu a ústup druhu *Helianthus tuberosus* z porastu môže pravdepodobne (po skúsenostiach na TP 1) spôsobiť len atypická záplava uprostred vegetačnej sezóny s dlhším trvaním, ktorá by poškodila alebo zničila jeho podzemné rozmnožovacie orgány.

Ukázalo sa, že štruktúra spoločenstiev invázných druhov sa mení viac vplyvom druhov ktoré zo spoločenstva ubúdajú ako vplyvom druhov, ktoré doňho pribúdajú. Oveľa výraznejší vplyv má zmena pokryvnosti stabilných druhov spoločenstva.

Pod'akovanie

V teréne a pri príprave podkladov k syntéze nám striedavo pomáhali mgr. Jana Májková a technička pani Blanka Wolfová za čo im patrí naša vďaka. Za pripomienky k textu ďakujeme RNDr. M. Valachovičovi, CSc. Nové poznatky o invázných druhoch na alúviu Moravy sme získali počas dlhodobého komplexného štúdia flóry a vegetácie v rámci riešenia dvoch projektov grantovej agentúry VEGA č. 6031 Dynamika a ekológia vegetácie na nive Moravy v rokoch 1999–2001 a č. 2030 Diverzita nelesnej vegetácie na synantropných biotopoch Borskej nížiny v rokoch 2002–2004.

Literatúra

- Braun-Blanquet J., 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – 3. Aufl. Springer Verlag, Wien-New-York.
- Ellenberg H. et al., 1992: Zeigewerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica, 2. Aufl. 18: 1 – 248.
- Jarolínek I. & Zaliberová M., 2001: *Convolvulalia sepium*. – In: Valachovič M. (ed.), Rastlinné spoločenstvá Slovenska 3. Vegetácia mokradi. – Veda, Bratislava, pp. 21 – 50.
- Jarolínek I., Oťaheľová H., Banášová V. & Zaliberová M., 1999: Invázne druhy rastlín pozdĺž slovenského úseku rieky Morava. – In: Eliáš P., Invázie a invázne organizmy. Príspevky z vedeckej konferencie Nitra, 18. – 20. november 1998. SEKOS pre SNK SCOPE, Bratislava. pp. 148 – 157.
- Jarolínek I., Zaliberová M., Mucina L. & Mochnacký S., 1997: Rastlinné spoločenstvá Slovenska 2. Synantropná vegetácia. – Veda, Bratislava.
- Kopecký K., 1967: Die flussbegleitende Neophyten-Gesellschaft *Impatiens-Solidagineum* in Mittelmähren. Preslia, Praha, 39: 151 – 166.
- Lhotská M., Krippelová T. & Cigánová K., 1987: Ako sa rozmnožujú a rozširujú rastliny. Obzor, Bratislava.
- Marhold K. & Hindák F. (eds), 1998: Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. – Veda, Bratislava.
- Šimo E. & Zaťko M., 1980: Typy režimu odtoku. Mapa mierky 1:1 000 000. Atlas SSR, SAV a SÚGK, Bratislava, p. 65.
- Uherčíková E., 1997: *Aster novi-belgii* agg. v lužných lesoch inundácie Moravy a Dunaja. – In: Eliáš P., Invázie a invázne organizmy. Príspevky z vedeckej konferencie Nitra, 19. – 20. november 1996. SEKOS pre SNK SCOPE, Bratislava. pp. 129 – 135.
- Uherčíková E., 1999: Štruktúra a dynamika populácií neofytnej astry v alúviu Moravy. – In: Eliáš P., Invázie a invázne organizmy. Príspevky z vedeckej konferencie Nitra, 18. – 20. november 1998. SEKOS pre SNK SCOPE, Bratislava. pp. 37 – 49.
- Uherčíková E. & Hajdúk J., 1997: Vplyv povodne v lete 1997 na vegetáciu v nive rieky Morava. – Život. Prostredie, Bratislava, 31: 305 – 309.
- Westhoff V. & van der Maarel E., 1978: The Braun-Blanquet approach. – In: Whittaker R. H. (ed.), Classification of plant communities. Dr. W. Junk, The Hague, pp. 287 – 399.

Luční vegetace a problémy klasifikace jejích změn

Meadows vegetation and classification problems of its changes

DENISA BLAŽKOVÁ

Botanický ústav AVČR, CZ-252 43 Průhonice

Abstract: Vegetation changes are permanent, but unusually rapid and large began in the second half of the 20th century. New plant communities originated and we have the problem how to classify them. New communities usually do not have characteristic species. They are often created by the species with very different evaluation in our system. The main causes of this phenomenon are not only habitat changes, e.g. in abandoned meadows, but often a shifting of the habitat demands of some species or some of their population as well. Solution of the classification problems depends not only on the species composition of the new community but on the position in the succession phase, its longevity and ability to persist habitat changes too.

Keywords: classification, grasslands, meadows, vegetation changes

Změny vegetace probíhaly vždy a stále. Přírozené změny byly ovšem většinou pozvolné, nepočítáme-li fluktuační změny po různých katastrofách. Změny působené antropicky byly méně plynulé a jejich intenzita rostla. Až do poloviny 20. století se stačil vegetační vývoj s těmito změnami vyrovnávat tak, že kromě kulturních porostů vznikala i víceméně vybalancovaná společenstva polopřírozená, tedy i louky. Právě kolem poloviny minulého století byla zhruba dokončena klasifikace curyšsko-montpeliérské školy tak, že poměrně kompletně zachytila tehdejší vegetační kryt velké části Evropy.

Ve druhé polovině 20. století v důsledku převratných politických a následných socioekonomických změn došlo k rychlým, nebývalo velkoplošným změnám celé krajiny a vegetace. Do značné míry vyvážená, po staletí vznikající rostlinná společenstva byla nabourána a vznikala společenstva nová, zpočátku náhodná a nehomogenní, v nových druhových kombinacích, které se ale postupně stabilizují. Vyvstal tudíž i problém přizpůsobení fytoocenologického systému, aby mohl dále úspěšně plnit svoji funkci.

Systém není jen popisný inventář syntaxonomických jednotek, ale i nástroj ke kauzálnímu pochopení a zobecnění synekologických a dynamických zákonitostí současné vegetace. Nová jednotka by neměla znamenat jen sepsání zatím neuváděné kombinace druhů. To je jistě nutné pro diagnózu, ale důležité je nalézt postavení této jednotky v přírodě, její fungování, tedy i podmínky vzniku, existence a udržení. Při opakování takové jednotky v přírodě lze totiž automaticky soudit i na další vlastnosti. Proto má vytvoření dobrého fytoocenologického systému význam pro pochopení zákonitostí vegetace a nelze ho nahradit libovolným přehledem.

Hlavní příčinou změn luční vegetace v posledních desetiletích jsou změny hospodaření. Na jedné straně silná intenzifikace vedoucí k travním kulturám (pole na trávu), na druhé straně úplné přerušení hospodaření vedoucí ke vzniku lučních lad. Klasifikační hodnocení těchto lad bývá obtížné leč často nutné, např. při vegetačním mapování. Řešením bývá označování takových porostů jako „společenstva s...“ dominujícím či expandujícím druhem. Takové označení ale může znamenat porosty velmi rozdílného charakteru.

Sofistikovanější přístup je užití deduktivní metody Kopecského (cf. Kopecký & Hejný 1979, 1980). Touto metodou označíme porost kombinací i několika syntaxonů, ale mnohdy nám to o novém společenstvu mnoho nepoví. Často i proto, že se odvozuje zařazení podle druhového cenologického chování, které již ztrácí platnost. Většinou se totiž ze široké palety variability druhu uchycují v nových společenstvech jen ty části populace (ekotypy), kterým lépe odpovídají nové stanovištní poměry. Morfologicky se to na těchto populacích nemusí vůbec projevit. Důsledky mohou být dalekosáhlé. V nových společenstvech může totiž nabyt

vrchu i dříve nepočtená část populace, která posléze proniká i do ostatních, třeba i méně vhodných společenstev. To je patrně i případ rákosu (*Phragmites australis*). Ten v poslední době mizí z různých příčin z litorálních stanovišť, ale výrazně přibývá na stanovištích terestrických, na vlhkých opuštěných loukách bez litorální ekofáze, např. v neobhospodařovaných porostech svazu *Calthion* nebo *Caricion gracilis*. Při další interpretaci takového hodnocení může dojít k velmi zkresleným až zcela mylným závěrům hodnocení a následně i k chybnému managementu celých krajinných celků.

Sukcesní fáze

Pro pochopení jmenovaných „nových“ společenstev je tedy třeba poznat sukcesní procesy, které na opuštěných loukách probíhají. Z počátku nastávají v porostech většinou jen kvantitativní změny, přibývají vzrůstavé druhy sečí dříve potlačované a ustupují až mizí druhy nízké a světlomilné, viz např. Wolf (1979). U méně produktivních nízkých porostů probíhají tyto změny často jen velmi pomalu, i několik desetiletí, zatímco u vzrůstnějších společenstev může tato změna nastat už i za 3 až 5 let. Synsystematická příslušnost takových porostů k výchozím společenstvům (asociacím) bývá ještě zřetelná, i když by měla být hodnocena jako (degradací) fáze. Již v této první sukcesní fázi dochází ke změnám v půdě. Nápadné bývají změny fyzikálních vlastností např. nakypřeně homí vrstvy půdy. Mění se ale i vlhkostní a chemické vlastnosti půdy, zejména v závislosti na kvalitě odumřelé biomasy. Návrat k výchozímu lučnímu společenstvu bývá po obnovení hospodaření většinou ještě snadný.

Další sukcesní fáze na opuštěných loukách se většinou projevuje jako expanze druhů, které mají některé společné vlastnosti. Tyto druhy se šíří, alespoň na začátku, poměrně pomalu. V zásobních orgánech postupně hromadí živiny, které se takto ztrácí z půdy např. v oddencích (*Calamagrostis epigejos*), či v osních hlízách (*Molinia coerulea*). Na půdním povrchu se kumuluje nerozložená stařina a vlastní půda se ochuzuje. Převládnutí takových expanzních druhů vede k důkladnější přeměně druhového složení i stanoviště. Tento proces trvá většinou více let (8 – 15) a vzniknuvší porosty pak vytrvávají po řadu desetiletí a jsou velmi odolné vůči snahám o regeneraci i cestou velmi rasantních zásahů. Také dřeviny pronikají do těchto porostů jen zřídka a obtížně. Pokud se druhové složení takových porostů opakuje v širším regionálním měřítku, porosty mají svoje ustálené druhové složení, strukturu a stanovištní poměry, měly by být klasifikovány jako samostatné základní jednotky – asociace, i když bychom u nich většinou marně hledali věrně charakteristické druhy. Charakteristiku tvoří diagnostická druhová skupina. Takové asociace byly už ostatně popisovány např. *Junco filiformis*-*Polygonetum* Balátová-Tuláčková 1981, *Polygono-Deschampsietum flexuosae* Blažková 1996. Problematické ovšem bývá zařazení fázi mezi výchozím lučním společenstvem a již vyrovaným společenstvem novým. Kromě toho nutno mít stále na zřeteli, že porosty téže expanzní dominanty nemusí být vždy týž společenstvem a k určení takové „nové“ jednotky pouhé zjištění dominanty nestačí.

V sukcesi na opuštěných loukách ani jmenovaná dlouhodobá druhá fáze nemusí být dosti trvalá a může být vystřídána fází třetí. O jejích podobách víme velmi málo. Významnou roli v tomto procesu hraje zřejmě nejen postupující oligotrofizace půdy, ale i přirozené odumírání jedinců druhu kdysi expandovavšího do opuštěných luk. Pokud nejsou tyto rostliny juvenilizovány sečí, dokončují, byť po řadě desetiletí svůj životní cyklus, což se projevuje usycháním trsů či celých kolonií těchto rostlin. To pak umožňuje pronikání dalšího druhu, většinou přizpůsobeného ochuzeným půdním podmínkám a vytvoření nového společenstva. Příkladem může být dlouhodobá sukcesní změna v Poloninských Karpatech (cf. Blažková 1991), kde z původních pestrých smilkových luk přes fázi s *Calamagrostis arundinacea* (2. fáze) vzniká fáze s *Calamagrostis villosa* (3. fáze, cf. Blažková 2003, Blažková & Březina 2003).

Možnosti řešení klasifikace

a/ Porosty s ještě neustáleným druhovým složením řadit jako degradační nebo vývojová stadia k výchozím jednotkám. V takových případech lze případně užít deduktivní metodu.

b/ Ustálené, pravidelně se opakující společenstvo popsat jako novou jednotku (asociaci), byť by chyběly charakteristické druhy. Významné jsou ale diagnostické druhy a zejména druhová kombinace. To se ostatně již děje (*Junco filiformis*-*Polygonetum* Balátová 1981, *Scirpo-Caricetum brizoidis* Kučera et al. 1994).

Často ale vyvstává problém zařazení takových asociací k jednotkám vyššího ranku. V porostech se kombinují i druhy z jednotek velmi vzdálených někdy i se zhruba stejným kvantitativním a funkčním podílem. Pak lze využít dynamických ev. také synekologických hledisek, byť to zcela neodpovídá logické tvorbě systému. Znamená to přiřazení k těm nadřazeným jednotkám, kterým více odpovídá stanoviště nebo výchozí jednotka z níž nové společenstvo vzniklo, např. *Polygono-Deschampsietum flexuosae* Blažková 1996 přiřazené ke svazu *Nardo-Agrostion*.

c/ Vytvořit nové nadřazené jednotky. K tomu zatím chybí dostatek podkladů, ale není vyloučené, že k tomu bude nutno v budoucnu přistoupit.

Současná luční lada nám však předestřela i jiné problémy. Vedle nových společenstev bez charakteristických druhů se lze setkat s porosty, které mají těchto druhů nadbytek, tedy druhů charakterizujících různé asociace, svazy i řády, např. porosty se současným výskytem druhů sv. *Molinion* a *Calthion* (*Molinia coerulea*, *Scorzonera humilis*, *Betonica officinalis*, *Cirsium oleraceum*, *C. canum*, *Scirpus sylvaticus* a další). Při podrobnějším zkoumání zjistíme, že takové porosty vznikly z původně bezkolencových luk s kdysi udržovanými odvodňovacími stružkami a tudíž režimem střídavého zamokřování a vysychání. Po opuštění těchto porostů odvodňovací stružky zarostly a porost se zamokřil minerálně bohatší vodou, kdysi odváděnou jinam. Nové podmínky jsou ovšem příznivé pro společenstva svazu *Calthion* a v porostu se kombinují druhy obou jednotek. Takové porosty bývají popisovány jako subsociace, což snad lze připustit. Významné je ovšem zjistit odkud kam vývoj takových porostů spěje. To nám žel nevyřeší ani obmyslné numerické metody.

Cestou k řešení klasifikačních problémů lučních lad bude nesporně pochopení dynamických procesů v porostech, ale také v půdě a to nejen na úrovni druhového složení, ale i procesů ekofysiologických, resp. celého ekosystému.

Literatura

- Blažková D., 1991: Sukcese na nesečených loukách v SPR Stučica (Bukovské vrchy). – *Preslia*, Praha, 63: 177 – 188.
- Blažková D., 2003: Rostlinné expanze při sukcesi na opuštěných loukách. – *Zpr. Čes. Bot. Společ., Praha*, 38, Mater. 19: 75 – 82.
- Blažková D. & Březina S., 2003: Secondary succession in abandoned "poloniny" meadows, Bukovské vrchy Mts., Eastern Carpathians, Slovakia. – *Thaiszia-Journal of Botany*, Košice, 13: 159 – 207.
- Kopecký K. & Hejný S., 1979: Die Anwendung einer „deduktiven Methode syntaxonomischer Klassifikation“ bei der Bearbeitung den straßenbegleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens. *Vegetatio*, The Hague, 36: 43 – 51.
- Kopecký K. & Hejný S., 1980: Deduktivní způsob syntaxonomické klasifikace rostlinných společenstev. – *Zpr. Čes. Bot. Společ., Praha*, 15, Mater. 1: 51 – 58.
- Wolf G., 1979: Veränderung der Vegetation und Abbau der organischen Substanz in aufgegebenen Wiesen des Westerwaldes. – *Schriftenreihe Vegetationsk., Bad-Godesberg*, 13: 1 – 118.

Effect of phenolics on vegetation dynamics

Vliv fenolických látek na vegetační dynamiku

MARCELA KOVÁŘOVÁ

Botanický ústav AV ČR, CZ-252 43 Průhonice, e-mail: kovarova@ibot.cas.cz

Abstract: Phenolics are important substances able to bind nitrogen in biomass under decay. Their capturing effect depends on the quantity and quality of the phenolic species present. Different plant species, and even different clones within a species, possess different impact on nitrogen cycle in the ecosystems they dominate or take part in. In our paper (Kovářová & Frantík 2004) we found out that birch (*Betula pendula*) possess high amounts of phenolics enabling fixation of all its leaf nitrogen content. It is probably one of the reasons why the foresters appreciate it as a valuable pioneer tree, because after clear-cut, there are vast losses of namely the easily leachable nutrients, such as nitrogen and potassium. Apart of its soil erosion preventing effect, birch is able to prevent also nitrogen losses from ecosystems, and to conserve nitrogen for use in the long-term. Study of ecosystem function and processes, mainly nitrogen cycle, with respect to phenolic content and composition of the plant species involved, namely the main dominants, is supposed to become a promising field of further research.

Keywords: *Betula pendula*, birch, nitrogen cycle, phenolics, plant succession

In a study on decomposition of birch (*Betula pendula*), aspen (*Populus tremula*) and grass (*Calamagrostis epigejos*) leaf litter we found that birch leaves, contrary to the other two species, retained practically all its initial nitrogen content though all litter types lost half of its initial weight (Kovářová & Frantík 2004), Fig.1. The aspen and grass leaf litters lost ca 30 and 90 %, respectively, of its initial nitrogen content.

We wanted to elucidate the reason of this finding. Further analyses revealed that birch, contrary to the other species, showed greatly increased content of phenolics: 30 % vs. 18 % in aspen and 8 % in the grass leaf litter. These phenolics were highly resistant to leaching, as the birch retained high amounts even after leaching in distilled water for 24 hours (25 % vs. 10 % in aspen and 5 % in the grass litter).

(Poly)phenolics as a specific group of plant photosynthetic products (antioxidants with molecules composed of at least two six-carbon (benzene; aromatic) rings connected by a chain of carbons, with an alcohol group on the aromatic ring; various chemically active functional groups (oxygen, sulfur, nitrogen, alcohols, etc) are attached to the carbons located along the chain or rings. Plants construct complex phenolic compounds, some called flavonoids, anthocyanins, tannins or lignin; typical species like salicylic acid, thymol, coumarin, quercetin or catechol determine plant properties such as flavour and palatability) are highly variable and numerous – ca 8000 species described. They are very important for woody species as components of lignin, which is, beside cellulose, one of the two major counterparts of wood. For instance, ca 30 different phenolic species were found in one birch species (Keinanen & Julkunen-Tiitto 1998).

Different plant species, namely trees, produce different phenolics, and thus, also the soils under different tree species possess different composition of these compounds (Kuiters & Denneman 1987, Kuiters 1990). Even different genotypes of the same plant species may produce different amounts of phenolics with various effects (Madritch & Hunter 2002). Phenolics are a useful tool for discrimination of particular genotypes within a plant species, e.g., spruce (Sauer et al. 1973, Kaufmann et al. 1974, Bentzer 1977, Pistor 1977, Sauer-Stegmann et al. 1978, Lunderstadt 1980).

N content in litter before and after decomposition

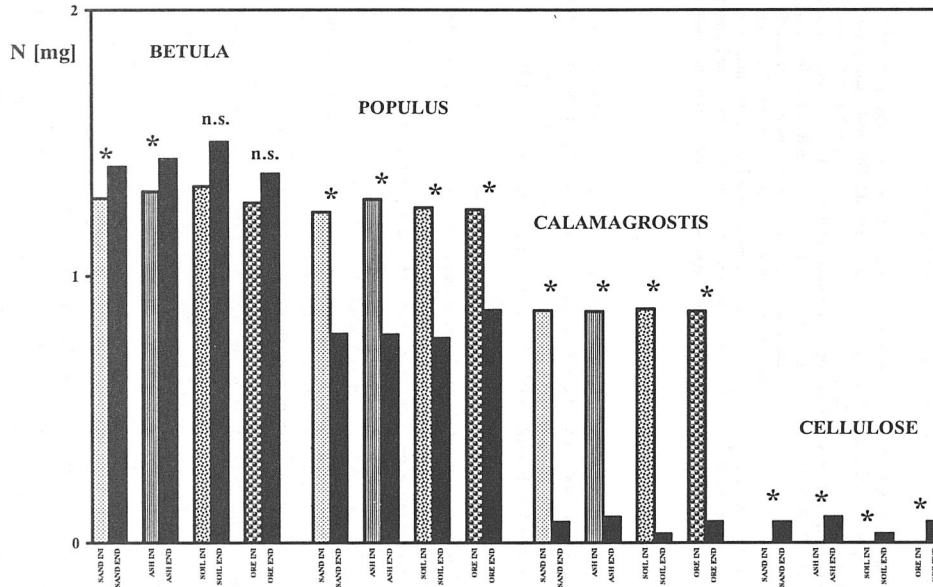


Fig. 1. Nitrogen content (in mg per dish) in the litter before and after (black columns) its exposure on the “soil” substrate: sand, ash, arable soil and ore, respectively. Significant differences before and after decomposition are indicated by asterisks above the twin columns (n.s. = non-significant differences; n = 4), [Kovářová & Frantík 2004]

Phenolics form a firm bondage with protein nitrogen, affecting thus nitrogen cycle (Handayanto 1996, Handayanto et al. 1997, Palm & Sinclair 1995, Palm & Sanchez 1991, Tian et al. 1992, 2001). Nitrogen in these complexes is unavailable either to plants and to other (micro)organisms that do not produce a certain enzyme, polyphenoloxidase, able to disintegrate these bondages.

Mushrooms, both mycorrhizal and saprotrophic, are typical producers of polyphenoloxidase; in general, all fungi causing white rot possess activity of this enzyme (Hättenschwiler & Vitousek 2000). Polyphenoloxidase-producing fungi showed a capability to release nitrogen from proteins firmly bound to phenolics in polyphenol-protein complexes, PPC (Leake & Read 1989, Bending & Read 1995, Smith & Read 1997, Colpaert & Van Laere 1996, Colpaert & Van Tichelen 1996). Here, the strength of the bondage is affected by the quality of the phenolics present (Handley 1961).

Plants produce higher amounts of phenolics on barren soils, especially low-N ones (Haukioja et al. 1985, Tuomi et al. 1990). Atmospheric deposition of nitrogen enhances the decay of easily decomposable forms of organic matter but slows down decomposition of a material rich in lignin – presumably due to suppression of microorganisms including those producing the enzyme polyphenoloxidase able to disintegrate PPC (DeForest et al. 2004, Waldrop et al. 2004a,b).

Stress created by e.g. insect grazing, or wounds cause increased production of phenolics that protect plants from insect and fungi attacks (Tjia 1973, Tjia & Houston 1975, Dohrenbusch 1978, Johansson & Stenlid 1985, Alcubilla et al. 1987, 1990, Moritz & Fuhrer 1988, Schafellner et al. 1994).

Phenolics also help plants of acid soils, namely spruce, to cope with aluminium toxicity. In a reaction to pollution and contamination with fluorides, manganese, or sulphur dioxide, plants produce more phenolics (Yee Meiler 1974, Grill et al. 1975, Langheinrich et al. 1992). Though the total production of phenolics in spruce increased, the amounts of the commonly dominant phenolic compounds decreased.

Phenolic compounds are very important in forest development, as their amount increases in the whole ecosystem with stand age. In this process, plant growth is restricted, as shown in an experiment with birch enriched with blueberry leaves of high phenolic content (Wardle et al. 1998). On the other hand, addition of charcoal simulating after-fire conditions typical of boreal forests stimulated the birch growth and its nitrogen uptake. In forests with artificially eliminated fires, nitrogen mineralization was greatly lowered (DeLuca et al. 2002).

Mallik (2003) found that phenolics from ericoid plants negatively affect both germination and growth of conifers. *Vaccinium* and heath stands with high content of phenolics are unsuitable for conifer plantations. It might be one of the reasons why natural spruce regeneration takes place mainly on fallen trees.

Dwarf forests on Northern Californian coast represent a typical example of ecosystem with high phenolic content. High amounts of soil nutrient are transformed into form unavailable to plants and the soil fertility is thus greatly lowered. By decreasing the rate of decomposition processes, phenolics increase the rate of humus formation and nutrient conservation, and form an environment suitable for root growth. They alter the nitrogen cycle by suppressing the mineral forms in favor of organic-bound N, increasing thus the importance of mycorrhizal symbiosis in nitrogen uptake (Northup et al. 1995, 1998).

Birch is a pioneer woody plant retaining leaf nitrogen in recalcitrant forms, due to high content of phenolics. This is a prevention of massive nitrogen loss from forests after clear-cuts. On the other hand, in case of suppression of polyphenoloxidase-producing organisms, both mycorrhizal and saprotrophic, e.g., under heavy air pollution (as in case of acid rains in eighties in the Krkonoše Mts, when the mushrooms were largely restricted), nitrogen cycle may be inhibited and deficiency of this vital element may occur even under its atmospheric deposition.

Acknowledgement

My thanks are due to the organizer of the Czech-Slovak seminar, RNDr. J. Kolbek, CSc., DSc., for invitation to this meeting, and to all the participants for creating a friendly atmosphere. This contribution was supported by grant projects A6005202, GACR 206/05/0269 and AV0Z60050516.

References

- Alcubilla M. M., Heibl R. & Rehfuess K. E., 1987: Chemical composition and fungistatic effect against *Heterobasidion annosum* by root phloem and wood of Norway spruce as a function of site. – Mitt. Vereins Forstl. Standortsck., Stuttgart, 33: 81 – 92.
- Alcubilla M. et al., 1990: Long-term effects of fertilizing measures on the chemical composition of Norway spruce bast and wood and their inhibitory effect against *Heterobasidion annosum*. A contribution to red rot research. – Forst. Forschungsber., München, 102: 168 pp.
- Bending G. D. & Read D. J., 1995: The structure and functioning of the vegetative mycelium of ectomycorrhizal plants. VI. Activities of nutrient mobilizing enzymes in birch litter colonized by *Paxillus involutus* (Fr.) Fr. – New Phytol., London, 130: 411 – 417.
- Bentzer B., 1977: Methods for the identification of clones. Rapport och Uppsatser, Institutionen for Skogsgenetik, No. 24: 45 – 50.
- Colpaert J. V. & Van Laere A., 1996: A comparison of the extracellular enzyme activities of two ectomycorrhizal and a leaf-saprotrophic basidiomycete colonizing beech leaf litter. – New Phytol., London, 133: 133 – 141.
- Colpaert J. V. & Van Tichelen K. K., 1996: Decomposition, nitrogen and phosphorus mineralization from beech litter colonized by ectomycorrhizal or litter-decomposing basidiomycetes. – New Phytol., London, 134: 123 – 132.
- DeForest J. L. et al., 2004: Atmospheric nitrate deposition, microbial community composition, and enzyme activity in northern hardwood forests. – Soil Sci. Soc. Amer. J., 68: 132 – 138.
- DeLuca T. H., Nilsson M. C. & Zackrisson O., 2002: Nitrogen mineralization and phenol accumulation along a fire chronosequence in Northern Sweden. – Oecologia, Springer Berlin Heidelberg, 133: 206 – 214.
- Dohrenbusch A., 1978: The food quality of spruce needles for forest damaging insects. 9. Influence of extracts of the needles of spruce (*Picea abies* Karst.) on the activity of glucose-6-phosphate dehydrogenase on larvae of *Gilpinia hercyniae* (Hym., Diprionidae). – Z. Angew. Entomol., Berlin, 85: 379 – 391.
- Grill D., Esterbauer H. & Beck G., 1975: Studies of phenolic substances and glucose in Spruce needles damaged by SO₂. – Phytopathol. Z., Berlin, 82: 182 – 189.
- Handayanto E., 1996: Synchronization of nitrogen release from prunings of legume trees in hedgerow intercropping with crop demand for nitrogen: I. recovery of nitrogen released from the prunings by maize. – Jurnal Penelitian Universitas Brawijaya (Indonesia), 8: 1 – 17.
- Handayanto E., Giller K. E. & Cadisch G., 1997: Regulating N release from legume tree prunings by mixing residues of different quality. – Soil Biol. Biochem., Elsevier Sci., 29: 1417 – 1426.
- Handley W. R. C., 1961: Further evidence for the importance of residual leaf protein complexes in litter decomposition and the supply for plant growth. – Pl. Soil, The Hague, 15: 37 – 73.
- Hättenschwiler S. & Vitousek P. M., 2000: The role of polyphenols in terrestrial ecosystem nutrient cycling. – TREE, London, 15: 238 – 243.
- Haukioja E., Niemela P. & Siren S., 1985: Foliage phenols and nitrogen in relation to growth, insect damage, and ability to recover after defoliation, in the mountain birch *Betula pubescens* ssp. *tortuosa*. – Oecologia, Springer Berlin Heidelberg, 65: 214 – 222.
- Johansson M. & Stenlid J., 1985: Infection of roots of Norway spruce (*Picea abies*) by *Heterobasidion annosum*. 1. Initial reactions in sapwood by wounding and infection. – European J. Forest Pathol., Blackwell Publ., 15: 32 – 45.
- Kaufmann U., Wellendorf H. & Hansen M., 1974: Thin layer chromatography of fluorescent phenolic compounds in needles. Degree of genetic control in *Picea abies* L. – Forest Tree Improvement, 8: 3 – 32.
- Keinänen M. & Julkunen-Tiitto R., 1998: High-performance liquid chromatographic determination of flavonoids in *Betula pendula* and *Betula pubescens* leaves. – Journal of Chromatography A, 793: 370 – 377.
- Kovářová M. & Frantik T., 2004: Decomposition of organic matter on different substrates – laboratory study. – In: Kovář P. (ed.), Natural Recovery of Human-Made Deposits in Landscape (Biotic Interactions and Ore/Ash-Slag Artificial Ecosystems). Academia, Prague, pp. 153 – 175.
- Kuiters A. T., 1990: Role of phenolic substances from decomposing forest litter in plant-soil interactions. – Acta Bot. Neerl., 39: 329 – 348.
- Kuiters A. T. & Denneman C. A. J., 1987: Water-soluble phenolic substances in soils under several coniferous and deciduous tree species. – Soil Biol. Biochem., 19: 765 – 769.
- Langheinrich U., Tischner R. & Godbold D. L., 1992: Influence of a high Mn supply on Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) seedlings in relation to the nitrogen source. – Tree Physiology, Victoria, 10: 259 – 271.

- Leake J. R. & Read D. J., 1989: The effects of polyphenolic compounds on nitrogen mobilization by ericoid mycorrhizal systems. – *Agric. Ecosyst. Environ.*, 29: 225 – 236.
- Lunderstadt J., 1980: The ecophysiological significance of phenols and proteins in needles of spruce (*Picea abies* Karst.). – *Z. Pflanz. Bodenkunde*, Stuttgart, 143: 412 – 421.
- Madritch M. D. & Hunter M. D., 2002: Phenotypic diversity influences ecosystem functioning in an oak sandhills community. – *Ecology*, New York, 83: 2084 – 2090.
- Mallik A. U., 2003: Conifer regeneration problems in boreal and temperate forests with ericaceous understory: Role of disturbance, seedbed limitation, and keystone species change. – *Crit. Rev. Plant Sci.*, 22: 341 – 366.
- Moritz B. & Fuhrer E., 1988: Phloem contents of spruce (*Picea abies*): analyses on bark-beetle trap trees. – *J. Appl. Entomol.*, 105: 502 – 509.
- Northup R. R. et al., 1995: Polyphenol control of nitrogen release from pine litter. – *Nature*, London, 377(6546): 227 – 229.
- Northup R. R. et al., 1998: Polyphenols as regulators of plant-litter-soil interactions in northern California's pygmy forest: a positive feedback? In: Plant induced soil changes: processes and feedbacks. Proceedings of the American Society of Agronomy-Soil Science Society of America Annual Meeting, Indianapolis, Indiana, USA, 4–8, November 1996. – *Biogeochemistry*, 42: 189 – 220.
- Palm C. A. & Sanchez P. A., 1991: Nitrogen release from the leaves of some tropical legumes as affected by their lignin and polyphenolic contents. – *Soil Biol. Biochem.*, Amsterdam, 23: 83 – 88.
- Palm C. A. & Sinclair F., 1995: Contribution of agroforestry trees to nutrient requirements of intercropped plants. In: Agroforestry: science, policy and practice. Selected papers from the agroforestry sessions of the IUFRO 20th World Congress, Tampere, Finland, 6–12, August 1995. – *Agroforestry Systems*, 30: 105 – 124.
- Pistor C., 1977: The possible significance of phenolic compounds in spruce needles for clone identification and insect nutrition. – *Forstarchiv*, Hanover, 48: 137 – 139.
- Sauer A., Kleinschmit J. & Lunderstadt J., 1973: Characterization of spruce clones (*Picea abies* Karst.) by means of morphological, physiological and biochemical methods. I. Variation in the characters studied. – *Silvae Genetica*, Frankfurt/M., 22: 173 – 182.
- Sauer-Stegmann A., Kleinschmit J. & Lunderstadt J., 1978: Methods for characterization of clones of Norway spruce. – *Silvae Genetica*, Frankfurt/M., 27: 109 – 117.
- Schafellner C. et al., 1994: Food quality of spruce needles and the performance of the little spruce sawfly, *Pristiphora abietina* Christ (Hym., Tenthredinidae). The protein precipitating ability of the young needles. – *Acta Hort.*, The Hague, 381: 717 – 720.
- Smith S. E. & Read D. J., 1997: *Mycorrhizal Symbiosis*. Second Edition. – Academic Press, London.
- Tian G., Kang B. T. & Buisaard L., 1992: Effects of chemical composition on N, Ca and Mg release during incubation of leaves from selected agroforestry and fallow plant species. – *Biogeochemistry*, 16: 103 – 119.
- Tian G., Salako F. K. & Ishida F., 2001: Replenishment of C, N, and P in a degraded Alfisol under humid tropical conditions: effect of fallow species and litter polyphenols. – *Soil Science*, 166(9): 614 – 621.
- Tjia B., 1973: Relation between phenol content and eastern spruce gall aphid resistance in Norway spruce. – *Hortscience*, Michigan, 8(3/II): 279 – 280.
- Tjia B. & Houston D. B., 1975: Phenolic constituents of Norway spruce resistant or susceptible to the eastern spruce gall aphid. – *Forest Sci.*, Washington, 21: 180 – 184.
- Tuomi J., Niemela P. & Siren S., 1990: The Panglossian paradigm and delayed inducible accumulation of foliar phenolics in mountain birch. – *Oikos*, Lund, 59: 399 – 410.
- Waldrop M. P. et al., 2004a: Nitrogen deposition modifies soil carbon storage through changes in microbial enzymatic activity. – *Ecological Applications*, 14: 1172 – 1177.
- Waldrop M. P., Zak D. R. & Sinsabaugh R. L., 2004b: Microbial community response to nitrogen deposition in northern forest ecosystems. – *Soil Biol. Biochem.*, 36: 1443 – 1451.
- Wardle D. A., Zackrisson O. & Nilsson M. C., 1998: The charcoal effect in Boreal forests: mechanisms and ecological consequences. – *Oecologia*, Springer Berlin Heidelberg, 115: 419 – 426.
- Yee-Meiler D., 1974: Über den Einfluss fluorhaltiger Fabrikabgase auf den Phenolgehalt von Fichtennädeln. – *Entom. J. Forest. Path.*, 4: 214 – 221.

Plant communities of the Vrchná hora Mt. in surroundings of Stupava

KATARÍNA HEGEDÚŠOVÁ

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, SK-845 23 Bratislava, e-mail: katarina.hegedusova@savba.sk

Abstract: The Vrchná hora Mt. is situated in the cadastre of the settlement Stupava, southeast from the town. The summit elevation point is at 280,2 m a.s.l. The geological substrate of the area corresponds with the sediments from the Neogenic period (Mišík 1976). Mostly loamy-sand soils of the study area belong to eutric and district luvisols and to calcic luvisols (Fulajtár & Čurlík 1980, Hraško et al. 1980). According to the map of potential natural vegetation (Michalko et al. 1986), the forests of the study area should compose Carpathian oak-hornbeam communities (*Carici pilosae-Carpinenion betuli*). At present, the oak species (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*) occur only sparsely on the northern-west slope of the Vrchná hora Mt. The analysis of floristic composition and vegetation structure of the relevant plant communities was performed on 29 phytocoenological relevés. The relevés were treated over the numerical classification method using the NCLAS program from the SYN-TAX 2000 package (Podani 2001), the β -flexible ($\beta -0.25$) method, and the Jacquard's similarity coefficient. The definition of fidelity patterns, percentage stability, and the tables processing were performed over the Juice program (Tichý 2002).

Used methods suggest that analysed vegetation could be integrated to 5 groups of plant communities, i.e. pioneer communities on the bare sands, communities with *Inula ensifolia*, communities with *Stipa joanis*, xerothermophilous ecotone communities of the alliance *Geranion sanguinei*, and scrub communities of the alliances *Prunion spinosae* and *Prunion fruticosae*.

Monitoring of meadow dynamics on the permanent plot in the Biele Karpaty Mts

IVETA ŠKODOVÁ

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, SK-845 23 Bratislava, e-mail: iveta.skodova@savba.sk

Abstract: The dynamics of vascular plants were studied on permanent plot in the meadow community of the alliance *Cirsio-Brachypodium pinnati* in the Nature Reserve Nebrová (the Biele Karpaty Mts.) in 1993, 1996 and 1997. The presence of species was recorded on small plots 20 × 20 cm; the size of the whole observed plot was 9 m². Species dynamics was expressed by three means:

1. significant change in species frequency,
2. measure of change, decrease and increase (species presence and absence in subplots were compared in the subsequent years),
3. persistence (species tendency to remain in the same subplot).

Altogether 82 vascular plants were recorded in the permanent plot during the study. The significant change in frequency after four years (1993–1997) was recorded in 23 species (increase of frequency in 14 species and decrease in 9 species), after three years (1993–1996) in 21 species (frequency of 10 species increased and frequency of 11 species decreased) and after one year (1996–1997) nine species have changed their frequency (7 of them increased and 2 decreased).

According to our results species with frequency under 20 % such as *Equisetum telmateia*, *Ranunculus polyanthemos*, *Lotus corniculatus*, *Achillea millefolium*, *Cerastium holosteoides*, *Lathyrus pratensis*, *Tragopogon orientalis*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium montanum*, *Leontodon hispidus*, *Viola hirta*, *Anthoxanthum odoratum*, and *Trisetum flavescens* were most variable in time. The most stable species with high frequency (under 90 %) were *Potentilla alba*, *Brachypodium pinnatum*, and *Festuca rubra*.

The persistence was high (values over 0.5) by *Fragaria viridis*, *Primula veris*, *Alchemilla* sp., *Potentilla alba*, *P. erecta*, *Filipendula vulgaris*, *Carex montana*, *Equisetum arvense*, *Galium verum*, *Trifolium alpestre*, *T. montanum*, and *Leontodon hispidus*. These species can be considered as stable in time and space with low dynamics of populations.

Species with low persistence (values under 0.4) represent *Agrostis capillaris*, *Lathyrus pratensis*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Lotus corniculatus*, *Equisetum telmateia*, *Trisetum flavescens*, *Tragopogon orientalis*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus polyanthemos*, *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Acetosa pratensis*, *Cerastium holosteoides*, and *Achillea millefolium*.

Invasion of *Pinus strobus* into the vegetation of the Bohemian Switzerland

PART I

HANDRIJ HÄRTEL

Botanický ústav AV ČR, CZ-252 43 Průhonice, Správa NP České Švýcarsko, Pražská 52, CZ-407 46 Krásná Lipa, e-mail: h.hartel@npes.cz

Abstract: The area of Bohemian Switzerland (Elbe Sandstones) is characteristic by the typically developed sandstone phenomenon being a part of the Bohemian Cretaceous Basin and connected with the Saxonian Switzerland (Sächsische Schweiz) in Germany. A unique geomorphology of the territory is expressed in the very specific environmental characteristics that depend particularly on micro- to mezoclimatic conditions. The relation of the forest vegetation on the sandstone rocks to the environmental factors was studied, particularly the dependence on potential direct solar irradiation and relative altitude above the ravine bottom. These two characteristics seem to be the key factors for the vegetation distribution in this sandstone rock area. Applying of indirect (PCA) and direct (RDA) gradient analysis methods confirmed the results reached by the classification of forest communities of the sandstone rock area (*Dicrano-Pinetum*, *Vaccinio-Quercetum* and *Ledum palustre-Pinus sylvestris* comm.).

Furthermore, the dependence on the environmental factors was then used for assigning the phytocoenological relevés with changed vegetation due to the invasion of *Pinus strobus* to the units of potential natural vegetation. Consequently, three groups of relevés of three above mentioned forest communities (containing relevés of both invaded and not-invaded vegetation) were used for statistical analysis. Within these groups of relevés a correlation between following variables was investigated: on one hand: cover/abundance of individual species, number of species, cover of herb and moss layers, on the other hand: abundance/cover of *Pinus strobus* in the shrub and tree layers. In most cases, the correlations were statistically significant, i.e. they confirmed that in the vegetation invaded by *Pinus strobus*, a decrease in abundance/cover of the original species of herb and moss layers and a reduction of species diversity in these layers take place.

Finally, the problem of *Pinus strobus* invasion is discussed from the nature conservation point of view and the general rules for solving this problem are proposed.

PART II

JAN WILD*, HANDRIJ HÄRTEL, VĚRA HADINCOVÁ, TOMÁŠ HERBEN, ZUZANA MÜNZBERGOVÁ, MAREK KLITSCH

*Botanický ústav AV ČR, CZ-252 43 Průhonice, e-mail: wild@ibot.cas.cz

Abstract: Two types of spatial explicit, grid-based models, static and dynamic, could be applied for prediction of dynamic and spreading of *Pinus strobus*. Both models are based on empirical data on dispersal ability of *Pinus strobus* and estimation of habitat qualities in relation to potential resistance to invasion. The already applied static approach neglects the population dynamics as well as the limits for spreading of seeds given by a relief configuration. The predicted number of individuals in each grid square was thus given only by Euclidian distance from mature fertile trees and habitat quality. GIS tools were used to find distances and select habitats susceptible to the invasion from the data of forest management plans. The static approach did not bring data on exact number of individuals, but allows comparison of different scenarios. Our results of static modeling emphasize the importance of individual trees, which can contribute more to future invasion of species in area than compact stands. Single fertile trees exhibit more scattered occurrence and cover the habitats susceptible to the invasion more effectively than the stands of *Pinus strobus*.

The proposed dynamic approach will take into account the local dynamics as well as the limitation of dispersal by diverse relief. The transition matrices will be used for modeling of population dynamics in each cell of grid. The rugged relief of sandstone area will be describing by the high-resolution digital elevation model (DEM) based on laser scanning. With increasing reality of the model increase the ambitions in its use. We plan to compare the effects of different eradication scenario of *Pinus strobus* on the future dynamics of the invasion. Further we would like to evaluate other factors influencing generally the dynamic of invasion like rare events in dispersal or influence of landscape structure (e.g. connectivity).

Methods for studying of temporal vegetation changes

JAN WILD

Botanický ústav AV ČR, CZ-252 43 Průhonice, e-mail: wild@ibot.cas.cz

Abstract: Botanists have been always interested in temporal vegetation changes. I discussed several general methods: space for time substitution, analysis of chronosequence data and modelling from the both methodological and achievable results point of view. Three examples have been given. Using phytosociological relevés from Šumava Mts. as source of chronosequence data, I emphasized the problem of misinterpretation of spatial heterogeneity as temporal variability due to inaccurate localization of resampled relevés. Further was shown the study on log-term dynamics of dwarf pine-grasslands mosaic in the Krkonoše Mts. as example of using remote sensing data (aerial photographs). The limitation of remote sensing approach arising from spectral representation of observed object and focus on the upper vegetation layer were showed. Also the problem of autocorrelation and necessity of using randomization for evaluation of between time layer changes were mentioned.

Further I presented individually based, spatial explicit model of above-mentioned dwarf pine-grasslands ecosystem. Using modelling approach allowed estimating key factors of dynamics of studied system. Further, the modelling of different scenarios proved the importance of natural disturbances for the coexistence of shrubs and grasses. The occasional large dieback of dwarf pine stands was found in previous study based on aerial photographs, however importance of such events for whole dynamics was unknown before using modelling approach. Therefore, I stressed the necessity of using combination of several methods to avoid misinterpretation of observed changes. Finally I called for using of knowledge on level of population for interpretation of the changes on community level of vegetation.

Aerial photographs as a tool for assessing the history of invasion by *Heracleum mantegazzianum*

JANA MÜLLEROVÁ*, PETR PYŠEK, VOJTĚCH JAROŠÍK

*Botanický ústav AV ČR, CZ-252 43 Průhonice, e-mail: mullerova@ibot.cas.cz

Abstract: Beginning of invasion is rarely dated in studies on alien plants. Data from aerial photographs documenting the invasion of *Heracleum mantegazzianum* in the Slavkovský les, Czech Republic allowed to quantify the rate of spread and analyse the species' population dynamics.

The course of invasion was reconstructed in ten invaded sites from 11 sampling dates between 1947 and 2002 were analysed. The species is easily detectable on aerial photographs taken at flowering and early fruiting time, from June to August. Area covered by the invader was measured digitally in a 60 ha sector, and information obtained on invaded habitats; year of invasion; area covered at present; flowering intensity; and structure of patches. Infestation was regressed on time since the beginning of invasion, and regression slopes were used as a measure of the rate of spread.

Pastures and fields contributed 84.7 % of *H. mantegazzianum* total cover, forest and scrub 13.7 % and human settlements 1.6 %. The direct effect of the rate of invasion on area covered (0.82) was larger than that of the year of invasion (-0.22), but the total effect (direct and indirect) of the year of invasion was only slightly less (-0.79) than that of the rate of invasion (0.82). As invasion proceeded, the populations spread from linear features to the surroundings. Mean rate of areal spread was $1,261 \pm 1,052 \text{ m}^2 \text{ yr}^{-1}$, which of linear spread $10.8 \pm 7.2 \text{ m yr}^{-1}$. Flowering intensity varied over time (51.3 ± 9.5 % of infested area was made up by flowering plants) but did not exhibit any significant trend. Average patch size was largest at the intermediate course of invasion.

The rate of *Heracleum* invasion is comparable to most aggressive invaders elsewhere and the strong effect of its rate of spread on the invaded area indicates that the species is little limited by local environmental conditions.



OBSAH / CONTENTS

KOLBEK J.: Slovo úvodem / Introduction	3
KUBÁT K.: České středohoří a jeho výjimečné postavení ve flóře Čech / The České středohoří Mts and its outstanding place in the Bohemian flora	5
KOLBEK J.: Přírodní poměry a přehled hlavních vegetačních typů Českého středohoří / Natural characteristics and survey of main vegetation types of České středohoří Mts	13
NEUHÄUSLOVÁ Z.: Poznámky k některým syntaxonům teplomilných doubrav, dubohabřin a borů v České republice / Remarks to some syntaxa of thermophilous forest communities – oak, oak-hornbeam and pine forests in the Czech Republic	25
SADLOŇOVÁ J.: Výskyt xerothermných lesných spoločenstiev vo vzťahu k morfológii stanovišť na príklade Devínskej Kobyly / The occurrence of the thermophilous forest communities in the relation to the morphology of stand on the example of Devínska Kobyla	35
KOLBEK J.: Kritické syntaxony xerothermní nelesní vegetace České republiky / Critical syntaxa of the xerothermic non-forest vegetation of the Czech Republic	49
MICHÁLKOVÁ D.: Diverzita prirodzených rastlinných spoločenstiev vrchu Rohatín v Strážovských vrchoch / Diversity of the natural plant communities of Rohatín Mt. in the Strážovské vrchy Mts	59
JANIŠOVÁ M.: Dynamika druhov vyšších rastlín vo vybraných xerothermných travinnobylinných spoločenstvách / Dynamics of vascular plants in selected dry grassland communities	91
VALACHOVIČ M. & JAROLÍMEK I.: Priestorová distribúcia rastlín v závislosti od vlhkostných pomerov na pieskoch Borskej nížiny / A spatial distribution of plants in relation to moisture gradient on sandy soil in the Borská nížina Lowland	105
SÁDLO J.: Stepní otázka a historická interpretace nelesní vegetace suchých biotopů v České republice / Vegetation of dry habitats and the Holocene history of open land in the Czech Republic	117
ZALIBEROVÁ M. & JAROLÍMEK I.: Zhodnotenie zmien v štruktúre spoločenstiev invázných rastlín v pobrežných biotopoch rieky Morava (Borská nížina) / Evaluation of changes in structure of communities dominated by invasive plants on riparian habitats along the Morava river (Borská nížina lowland)	127
BLÁŽKOVÁ D.: Luční vegetace a problémy klasifikace jejich změn / Meadows vegetation and classification problems of its changes	139
KOVÁŘOVÁ M.: Effect of phenolics on vegetation dynamics / Vliv fenolických látek na vegetační dynamiku	143

Abstrakty / Abstracts

HEGEDŮŠOVÁ K.: Plant communities of the Vrchná hora Mt. in surroundings of Stupava	149
ŠKODOVÁ I.: Monitoring of meadow dynamics on the permanent plot in the Biele Karpaty Mts	149
HÄRTEL H. (part 1), WILD J., HÄRTEL H., HADINCOVÁ V., HERBEN T., MÜNZBERGOVÁ Z. & KLITSCH M. (part 2): Invasion of <i>Pinus strobus</i> into the vegetation of the Bohemian Switzerland	150
WILD J.: Methods for studying of temporal vegetation changes	151
MÜLLEROVÁ J., PYŠEK P. & JAROŠÍK V.: Aerial photographs as a tool for assessing the history of invasion by <i>Heracleum mantegazzianum</i>	151



Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti pri Slovenskej akadémii vied
ročník 28, Supplement č. 2 (14)

Xerothermní vegetace stredoevropského priestoru

Zmeny ve vegetaci

Referáty z 3. česko-slovenského geobotanického seminára, Skalice u Litoměřic,
České středohoří, 13. – 17. 6. 2005

JIŘÍ KOLBEK, MILAN VALACHOVIČ (eds)

Výkonní redaktori: Jiří Kolbek, Milan Valachovič

Grafický návrh obálky spracoval Milan Valachovič podľa Suppl. č. (1) 14 (2006)

Autor fotografie na 1. strane obálky: Milan Valachovič

Grafická úprava: Milan Valachovič

Vydala Slovenská botanická spoločnosť pri SAV v Bratislave v roku 2006. Strán 152.

Náklad 150 kusov. Tlač: Vydavateľstvo STU, Bratislava.

ISBN 80-969265-4-3

EAN 9788096926541

M 106550



© Slovenská botanická spoločnosť pri SAV

ISBN 80-969265-4-3
EAN 9788096926541